ipcc

GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL cambio climático

CAMBIO CLIMÁTICO 2014

Impactos, adaptación y vulnerabilidad

Resumen para responsables de políticas

GT II

CONTRIBUCIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO II AL QUINTO INFORME DE EVALUACIÓN DEL GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO





VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

Cambio climático 2014
Impactos, adaptación y vulnerabilidad

Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

Edición a cargo de

Christopher B. Field
Copresidente del Grupo de trabajo II
Departamento de Ecología Global
Carnegie Institution for Science

Vicente R. Barros
Copresidente del Grupo de trabajo II
Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera
Universidad de Buenos Aires

David Jon Dokken
Director ejecutivo

Katharine J. Mach
Codirectora científica

Michael D. Mastrandrea
Codirector científico

T. Eren Bilir **Monalisa Chatterjee** **Kristie L. Ebi** **Yuka Otsuki Estrada** **Robert C. Genova** **Betelhem Girma**
Eric S. Kissel **Andrew N. Levy** **Sandy MacCracken** **Patricia R. Mastrandrea** **Leslie L. White**

Unidad de apoyo técnico del Grupo de trabajo II

Editores científicos para la traducción: Eduardo Calvo Buendía y José M. Moreno

© 2014 Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

Impreso en mayo de 2014 por el IPCC (Suiza). Se pueden obtener copias electrónicas del presente Resumen para responsables de políticas en el sitio web de la contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación (GTII IE5) del IPCC www.ipcc-wg2.gov/AR5 y en el sitio web del IPCC www.ipcc.ch.

Foto de la portada: Siembra de plantones de mangle en Funafala, Atolón de Funafuti, Tuvalu. © David J. Wilson

RRP

Resumen para responsables de políticas

Autores del equipo de redacción:
Christopher B. Field (Estados Unidos de América), Vicente R. Barros (Argentina), Michael D. Mastrandrea (Estados Unidos de América), Katharine J. Mach (Estados Unidos de América), Mohamed A.-K. Abdrabo (Egipto), W. Neil Adger (Reino Unido), Yury A. Anokhin (Federación de Rusia), Oleg A. Anisimov (Federación de Rusia), Douglas J. Arent (Estados Unidos de América), Jonathon Barnett (Australia), Virginia R. Burkett (Estados Unidos de América), Rongshuo Cai (China), Monalisa Chatterjee (Estados Unidos de América/India), Stewart J. Cohen (Canadá), Wolfgang Cramer (Alemania/Francia), Purnamita Dasgupta (India), Debra J. Davidson (Canadá), Fatima Denton (Gambia), Petra Döll (Alemania), Kirstin Dow (Estados Unidos de América), Yasuaki Hijioka (Japón), Ove Hoegh-Guldberg (Australia), Richard G. Jones (Reino Unido), Roger N. Jones (Australia), Roger L. Kitching (Australia), R. Sari Kovats (Reino Unido), Joan Nymand Larsen (Islandia), Erda Lin (China), David B. Lobell (Estados Unidos de América), Iñigo J. Losada (España), Graciela O. Magrin (Argentina), José A. Marengo (Brasil), Anil Markandya (España), Bruce A. McCarl (Estados Unidos de América), Roger F. McLean (Australia), Linda O. Mearns (Estados Unidos de América), Guy F. Midgley (Sudáfrica), Nobuo Mimura (Japón), John F. Morton (Reino Unido), Isabelle Niang (Senegal), Ian R. Noble (Australia), Leonard A. Nurse (Barbados), Karen L. O'Brien (Noruega), Taikan Oki (Japón), Lennart Olsson (Suecia), Michael Oppenheimer (Estados Unidos de América), Jonathan T. Overpeck (Estados Unidos de América), Joy J. Pereira (Malasia), Elvira S. Poloczanska (Australia), John R. Porter (Dinamarca), Hans-O. Pörtner (Alemania), Michael J. Prather (Estados Unidos de América), Roger S. Pulwarty (Estados Unidos de América), Andy Reisinger (Nueva Zelandia), Aromar Revi (India), Patricia Romero Lankao (México), Oliver C. Ruppel (Namibia), David E. Satterthwaite (Reino Unido), Daniela N. Schmidt (Reino Unido), Josef Settele (Alemania), Kirk R. Smith (Estados Unidos de América), Dáithí A. Stone (Canadá/Sudáfrica/Estados Unidos de América), Avelino G. Suarez (Cuba), Petra Tschakert (Estados Unidos de América), Riccardo Valentini (Italia), Alicia Villamizar (Venezuela), Rachel Warren (Reino Unido), Thomas J. Wilbanks (Estados Unidos de América), Poh Poh Wong (Singapur), Alistair Woodward (Nueva Zelandia), Gary W. Yohe (Estados Unidos de América)

Este Resumen para responsables de políticas debe ser citado del siguiente modo:

IPCC, 2014: *Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas.* Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea y L.L. White (eds.)]. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza, 34 págs. (en árabe, chino, español, francés, inglés y ruso).

Índice

Evaluación y gestión de los riesgos del cambio climático **3**

Recuadro de información general RRP.1 | Contexto de la evaluación 4

Recuadro de información general RRP.2 | Términos fundamentales para la comprensión del Resumen 5

Recuadro de información general RRP.3 | Comunicación del grado de incertidumbre en las conclusiones de la evaluación 6

A: Impactos, vulnerabilidad y adaptación observados en un mundo complejo y cambiante **4**

A-1. Impactos, vulnerabilidad y exposición observados 4

A-2. Experiencia de adaptación 8

A-3. El contexto de la toma de decisiones 9

B: Futuros riesgos y oportunidades en relación con la adaptación **11**

B-1. Riesgos clave en los sectores y las regiones 11

Recuadro de evaluación RRP.1 | Interferencia humana en el sistema climático 12

B-2. Riesgos sectoriales y potencial de adaptación 14

B-3. Riesgos clave regionales y potencial de adaptación 20

Recuadro de evaluación RRP.2 | Riesgos clave regionales 21

C: Gestión de futuros riesgos y creación de resiliencia **25**

C-1. Principios de adaptación eficaz 25

C-2. Trayectorias resilientes al clima y transformación 28

Material complementario **30**

EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Se está produciendo una interferencia humana en el sistema climático,[1] y el cambio climático plantea riesgos para los sistemas humanos y naturales (figura RRP.1). La evaluación de los impactos, la adaptación y la vulnerabilidad en la contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación (GTII IE5) del IPCC analiza el modo en que están cambiando los patrones de riesgos y los beneficios potenciales debido al cambio climático, y estudia cómo se pueden reducir y gestionar los impactos y los riesgos relacionados con el cambio climático por medio de la adaptación y la mitigación. En el informe se evalúan las necesidades, opciones, oportunidades, limitaciones, resiliencia, límites y otros aspectos asociados a la adaptación.

El cambio climático conlleva interacciones complejas y cambios en las probabilidades de impactos diversos. La focalización en el riesgo, que supone un planteamiento nuevo en el presente informe, ayuda a la toma de decisiones en el contexto del cambio climático y complementa otros elementos del informe. Las personas y las sociedades pueden percibir o jerarquizar los riesgos y los beneficios potenciales de formas diferentes, según los diversos valores y objetivos.

En comparación con los anteriores informes del Grupo de trabajo II, su contribución al Quinto Informe de Evaluación analiza una base de conocimientos sustancialmente mayor de publicaciones científicas, técnicas y socioeconómicas pertinentes. Gracias al mayor número de publicaciones se ha facilitado la evaluación exhaustiva de un conjunto más amplio de temas y sectores, con mayor cobertura de los sistemas humanos, la adaptación y el océano. Véase el recuadro de información general RRP.1.[2]

En la sección A del presente resumen se describen los impactos, la vulnerabilidad y la exposición observados, así como las respuestas de adaptación existentes hasta la fecha. En la sección B se examinan los futuros riesgos y los beneficios potenciales. En la sección C se estudian los principios de adaptación eficaz y las amplias interacciones existentes entre la adaptación, la mitigación y el desarrollo sostenible. El recuadro de información general RRP.2 define conceptos centrales, y el RRP.3 presenta los términos utilizados para expresar el grado de incertidumbre conexo a las principales conclusiones. Las referencias de los capítulos mostradas entre corchetes y en las notas al pie indican un respaldo de las conclusiones, las figuras y los cuadros.

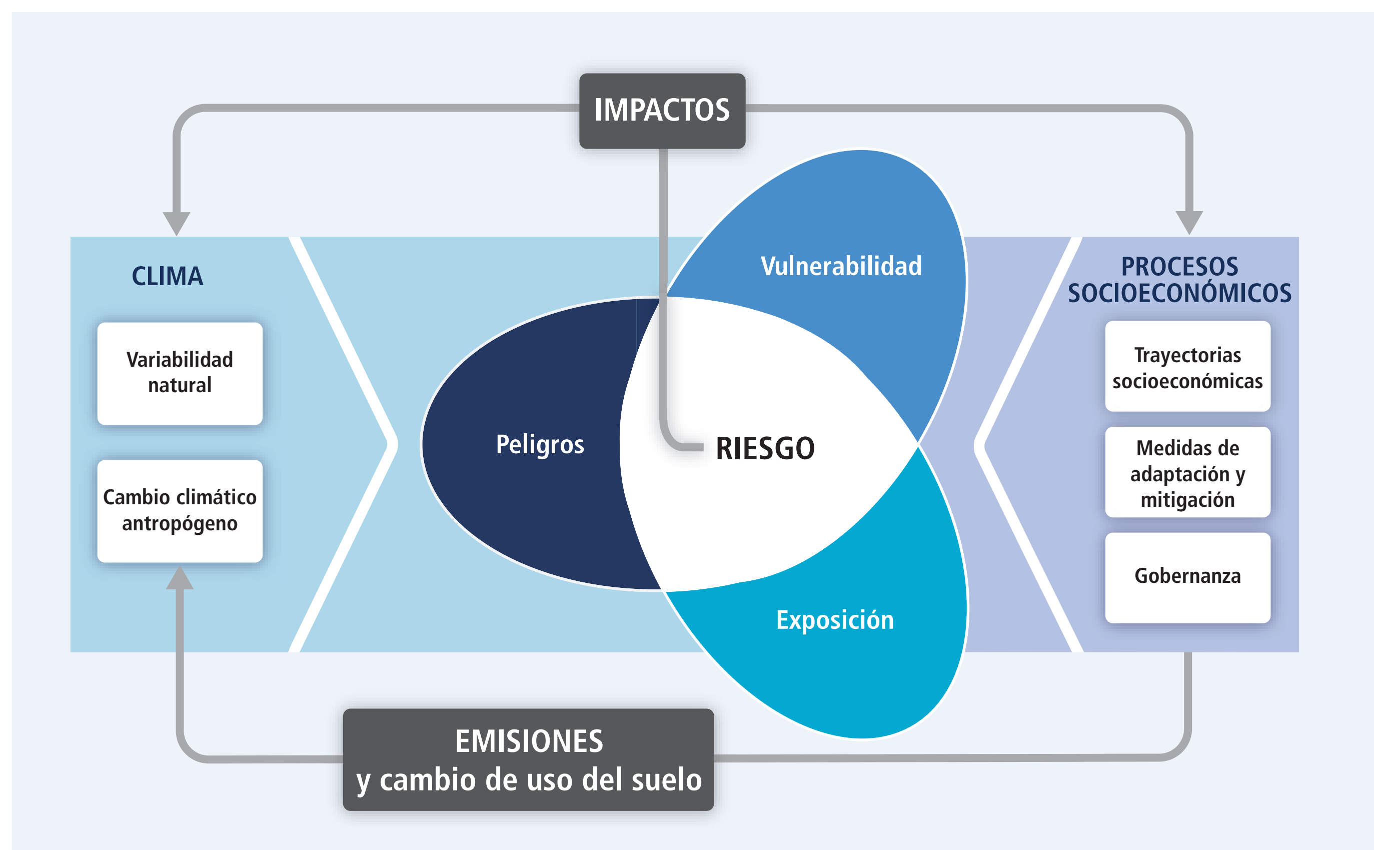


Figura RRP.1 | Ilustración de los conceptos básicos de la contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación. El riesgo de los impactos conexos al clima se deriva de la interacción de los peligros conexos al clima (incluidos episodios y tendencias peligrosos) con la vulnerabilidad y la exposición de los sistemas humanos y naturales. Los cambios en el sistema climático (izquierda) y los procesos socioeconómicos, incluidas la adaptación y mitigación (derecha), son impulsores de peligros, exposición y vulnerabilidad. [19.2, figura 19-1]

[1] Una de las principales conclusiones de la contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación (GTI IE5) es que "*es sumamente probable* que la influencia humana haya sido la causa dominante del calentamiento observado desde mediados del siglo XX" [GTI IE5 RRP secciones D.3, 2.2, 6.3, 10.3-6, 10.9]

[2] 1.1, figura 1-1

Recuadro de información general RRP.1 | Contexto de la evaluación

En los últimos dos decenios, el Grupo de trabajo II del IPCC ha elaborado evaluaciones de los impactos del cambio climático, y la adaptación y la vulnerabilidad a él. La contribución de este grupo al Quinto Informe de Evaluación se basa en la contribución del grupo al Cuarto Informe de Evaluación del IPCC, publicado en 2007, y en el *Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático* (Informe SREX), publicado en 2012, y sigue la pauta de la contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación (GTI IE5).[3]

El número de publicaciones científicas disponibles para evaluar los impactos del cambio climático y la adaptación y la vulnerabilidad a él se han más que duplicado entre 2005 y 2010, siendo especialmente rápido el aumento en el número de publicaciones relativas a la adaptación. También han aumentado los autores de países en desarrollo de las publicaciones sobre el cambio climático, si bien todavía representan una pequeña fracción del total.[4]

La contribución GTII IE5 se presenta en dos partes (Parte A: Aspectos globales y sectoriales, y Parte B: Aspectos regionales), lo que refleja la ampliación de la base de publicaciones y el enfoque multidisciplinario, la mayor focalización en los impactos y las respuestas sociales y la cobertura integral continuada a nivel regional.

A: IMPACTOS, VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN OBSERVADOS EN UN MUNDO COMPLEJO Y CAMBIANTE

A-1. Impactos, vulnerabilidad y exposición observados

En los últimos decenios, los cambios en el clima han causado impactos en los sistemas naturales y humanos en todos los continentes y océanos. La evidencia de los impactos del cambio climático es más sólida y completa para los sistemas naturales. Hay impactos en los sistemas humanos que también se han atribuido[5] al cambio climático, con una contribución grande o pequeña del cambio climático distinguible de otras influencias. Véase la figura RRP.2. La atribución de los impactos observados en GTII IE5 generalmente vincula las respuestas de los sistemas naturales y humanos al cambio climático observado, con independencia de su causa.[6]

En muchas regiones, las cambiantes precipitaciones o el derretimiento de nieve y hielo están alterando los sistemas hidrológicos, lo que afecta a los recursos hídricos en términos de cantidad y calidad (*nivel de confianza medio*). Los glaciares siguen retrocediendo prácticamente por todo el planeta debido al cambio climático (*nivel de confianza alto*), lo que afecta a la escorrentía y los recursos hídricos aguas abajo (*nivel de confianza medio*). El cambio climático está causando el calentamiento del permafrost y el deshielo en las regiones de altas latitudes y en las regiones elevadas (*nivel de confianza alto*).[7]

Muchas especies terrestres, dulceacuícolas y marinas han modificado sus áreas de distribución geográfica, actividades estacionales, pautas migratorias, abundancias e interacciones con otras especies en respuesta al cambio climático en curso (*nivel de confianza alto*). Véase la figura RRP.2B. Mientras que tan solo se han atribuido hasta ahora unas cuantas extinciones recientes de especies al cambio climático (*nivel de confianza alto*), el cambio climático global natural a velocidades inferiores a las del actual cambio climático antropógeno causaron en los últimos millones de años importantes modificaciones de los ecosistemas y extinciones de especies (*nivel de confianza alto*).[8]

Sobre la base de muchos estudios que abarcan un amplio espectro de regiones y cultivos, los impactos negativos del cambio climático en el rendimiento de los cultivos han sido más comunes que los impactos positivos (*nivel de confianza alto*). El menor número de estudios que muestran impactos positivos tratan principalmente de regiones de altas latitudes, aunque aún no está claro si el saldo de los impactos ha sido negativo o positivo en esas regiones (*nivel de confianza alto*). El cambio climático ha afectado negativamente al rendimiento del trigo y el maíz en muchas regiones y en el total global (*nivel de confianza medio*). Los efectos en el rendimiento del arroz y la soja han sido menores en las principales regiones de producción y a nivel global, con un cambio nulo en la mediana con todos los datos disponibles, que son menores en el caso de la soja en comparación con los de otros cultivos. Los impactos observados están relacionados principalmente con los aspectos de la seguridad alimentaria de la producción en lugar del acceso u otros componentes de la seguridad alimentaria. Véase la

---

3 1.2-3
4 1.1, figura 1-1
5 El término *atribución* se utiliza de forma diferente en los Grupos de trabajo I y II. La atribución en el Grupo de trabajo II considera los vínculos entre los impactos en los sistemas naturales y humanos y el cambio climático observado, con independencia de qué lo provoque. En comparación, la atribución en el Grupo de trabajo I cuantifica los vínculos entre el cambio climático observado y la actividad humana, así como otros motores climáticos externos.
6 18.1, 18.3-6
7 3.2, 4.3, 18.3, 18.5, 24.4, 26.2, 28.2, cuadros 3-1 y 25-1, figuras 18-2 y 26-1
8 4.2-4, 5.3-4, 6.1, 6.3-4, 18.3, 18.5, 22.3, 24.4, 25.6, 28.2, 30.4-5, recuadros 4-2, 4-3, 25-3, CC-CR, y CC-MB

Recuadro de información general RRP.2 | Términos fundamentales para la comprensión del Resumen[9]

Cambio climático: Variación del estado del clima, identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su artículo 1, define el cambio climático como "cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables". La CMNUCC diferencia, pues, entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales.

Peligro: Acaecimiento potencial de un suceso o tendencia físico de origen natural o humano, o un impacto físico, que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, prestaciones de servicios, ecosistemas y recursos ambientales. En el presente informe, el término *peligro* se refiere generalmente a sucesos o tendencias físicos relacionados con el clima o los impactos físicos de este.

Exposición: La presencia de personas; medios de subsistencia; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos ambientales; infraestructura; o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente.

Vulnerabilidad: Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación.

Impactos: Efectos en los sistemas naturales y humanos. En el presente informe, el término *impactos* se emplea principalmente para describir los efectos sobre los sistemas naturales y humanos de episodios meteorológicos y climáticos extremos y del cambio climático. Los impactos generalmente se refieren a efectos en las vidas, medios de subsistencia, salud, ecosistemas, economías, sociedades, culturas, servicios e infraestructuras debido a la interacción de los cambios climáticos o fenómenos climáticos peligrosos que ocurren en un lapso de tiempo específico y a la vulnerabilidad de las sociedades o los sistemas expuestos a ellos. Los impactos también se denominan *consecuencias* y *resultados*. Los impactos del cambio climático sobre los sistemas geofísicos, incluidas las inundaciones, las sequías y la elevación del nivel del mar, son un subconjunto de los impactos denominados impactos físicos.

Riesgo: Potencial de consecuencias en que algo de valor está en peligro con un desenlace incierto, reconociendo la diversidad de valores. A menudo el riesgo se representa como la probabilidad de acaecimiento de sucesos o tendencias peligrosos multiplicada por los impactos en caso de que ocurran tales sucesos o tendencias. Los riesgos resultan de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición y el peligro (véase la figura RRP.1). En el presente informe, el término *riesgo* se utiliza principalmente en referencia a los riesgos de impactos del cambio climático.

Adaptación: Proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos.

Transformación: Cambio en los atributos fundamentales de los sistemas naturales y humanos. En este resumen, la transformación podría reflejar paradigmas, objetivos o valores reforzados, alterados o armonizados dirigidos a promover la adaptación en pro del desarrollo sostenible, en particular la reducción de la pobreza.

Resiliencia: Capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligroso respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.

[9] En el glosario de GTII IE5 se definen muchos términos utilizados en los capítulos del informe. Como reflejo del progreso en la ciencia, algunas de sus definiciones difieren en alcance y enfoque de las definiciones utilizadas en el Cuarto Informe de Evaluación y otros informes del IPCC.

Recuadro de información general RRP.3 | Comunicación del grado de incertidumbre en las conclusiones de la evaluación[10]

El grado de incertidumbre de cada conclusión principal de la evaluación se basa en el tipo, la cantidad, la calidad y la coherencia de la evidencia (por ejemplo, los datos, la comprensión de los mecanismos, la teoría, los modelos y el juicio experto) y el grado de acuerdo. Los términos del resumen utilizados para describir la evidencia son: *limitada*, *media* o *sólida*; y para describir el nivel de acuerdo: *bajo*, *medio* o *alto*.

La confianza en la validez de una conclusión sintetiza la evaluación de la evidencia y el nivel de acuerdo. Los niveles de confianza comprenden cinco calificativos: *muy bajo*, *bajo*, *medio*, *alto* y *muy alto*.

La probabilidad de algún resultado bien definido que ha ocurrido o vaya a ocurrir en el futuro se puede describir cuantitativamente mediante los siguientes términos: *prácticamente seguro*, probabilidad del 99-100%; *sumamente probable*, 95-100%; *muy probable*, 90-100%; *probable*, 66-100%; *más probable que improbable*, >50-100%; *tan probable como improbable*, 33-66%; *improbable*, 0-33%; muy *improbable, 0-10%; sumamente improbable, 0-5%; y extraordinariamente improbable, 0-1%. A menos que se indique otra cosa, las conclusiones* a las que se ha asignado un término de probabilidad están asociadas con un *nivel de confianza alto* o *muy alto*. Si procede, las conclusiones también se expresan en forma de afirmaciones de hechos sin utilizar calificadores de incertidumbre.

Dentro de los párrafos de este resumen, los términos que expresan la confianza, la evidencia y el nivel de acuerdo dados para una conclusión principal formulada en negrita se aplican a las afirmaciones posteriores del mismo párrafo, a menos que se indiquen otros términos.

figura RRP.2C. Desde el Cuarto Informe de Evaluación, los diversos períodos de rápidos aumentos en el precio de los alimentos y los cereales que siguen a episodios climáticos extremos en las principales regiones de producción indican que actualmente los mercados son sensibles, entre otros factores, a los valores climáticos extremos (*nivel de confianza medio*).[11]

Actualmente la carga mundial de mala salud humana a causa del cambio climático es relativamente pequeña en comparación con los efectos de otros factores de estrés y no está bien cuantificada. No obstante, se ha producido un aumento de la mortalidad asociada al calor y una disminución de la mortalidad asociada al frío en algunas regiones como resultado del calentamiento (*nivel de confianza medio*). Los cambios locales en la temperatura y la precipitación han alterado la distribución de algunas enfermedades transmitidas por el agua y vectores de enfermedades (*nivel de confianza medio*).[12]

Las diferencias en la vulnerabilidad y la exposición se derivan de factores distintos del clima y de desigualdades multidimensionales producidas a menudo por procesos de desarrollo dispares (*nivel de confianza muy alto*)**. Esas diferencias hacen que sean diferentes los riesgos derivados del cambio climático.** Véase la figura RRP.1. Las personas que están marginadas en los planos social, económico, cultural, político, institucional u otro son especialmente vulnerables al cambio climático así como a algunas respuestas de adaptación y mitigación (*evidencia media*, *nivel de acuerdo alto*). Esta mayor vulnerabilidad raras veces se debe a una sola causa. Más bien, es el producto de procesos sociales interrelacionados que se traducen en desigualdades en las situaciones socieconómicas y los ingresos, así como en la exposición. Entre esos procesos sociales, cabe mencionar por ejemplo la discriminación por motivo de género, clase, etnicidad, edad y (dis)capacidad.[13]

Los impactos de los recientes fenómenos extremos conexos al clima, como olas de calor, sequías, inundaciones, ciclones e incendios forestales, ponen de relieve una importante vulnerabilidad y exposición de algunos ecosistemas y muchos sistemas humanos a la actual variabilidad climática (*nivel de confianza muy alto***).** Entre los impactos de esos fenómenos extremos conexos al clima figuran la alteración de ecosistemas, la desorganización de la producción de alimentos y el suministro de agua, daños a la infraestructura y los asentamientos, morbilidad y mortalidad, y consecuencias para la salud mental y el bienestar humano. Para los países, independientemente de su nivel de desarrollo, esos impactos están en consonancia con una importante falta de preparación para la actual variabilidad climática en algunos sectores.[14]

Los peligros conexos al clima agravan otros factores de estrés, a menudo con resultados negativos para los medios de subsistencia, especialmente para las personas que viven en la pobreza (*nivel de confianza alto***).** Los peligros conexos al clima afectan a las vidas de las personas pobres directamente a través de impactos en los medios de subsistencia, reducciones en los rendimientos de los cultivos o destrucción de hogares e, indirectamente, a través de, por ejemplo, aumentos en los precios de los alimentos y en inseguridad alimentaria. Los efectos positivos observados para los pobres y los marginados, que son reducidos y generalmente indirectos, comprenden ejemplos como la diversificación de las redes sociales y de las prácticas agrícolas.[15]

---

10 1.1, recuadro 1-1
11 7.2, 18.4, 22.3, 26.5, figuras 7-2, 7-3 y 7-7
12 11.4-6, 18.4, 25.8
13 8.1-2, 9.3-4, 10.9, 11.1, 11.3-5, 12.2-5, 13.1-3, 14.1-3, 18.4, 19.6, 23.5, 25.8, 26.6, 26.8, 28.4, recuadro CC-GC
14 3.2, 4.2-3, 8.1, 9.3, 10.7, 11.3, 11.7, 13.2, 14.1, 18.6, 22.3, 25.6-8, 26.6-7, 30.5, cuadros 18-3 y 23-1, figura 26-2, recuadros 4-3, 4-4, 25-5, 25-6, 25-8 y CC-CR
15 8.2-3, 9.3, 11.3, 13.1-3, 22.3, 24.4, 26.8

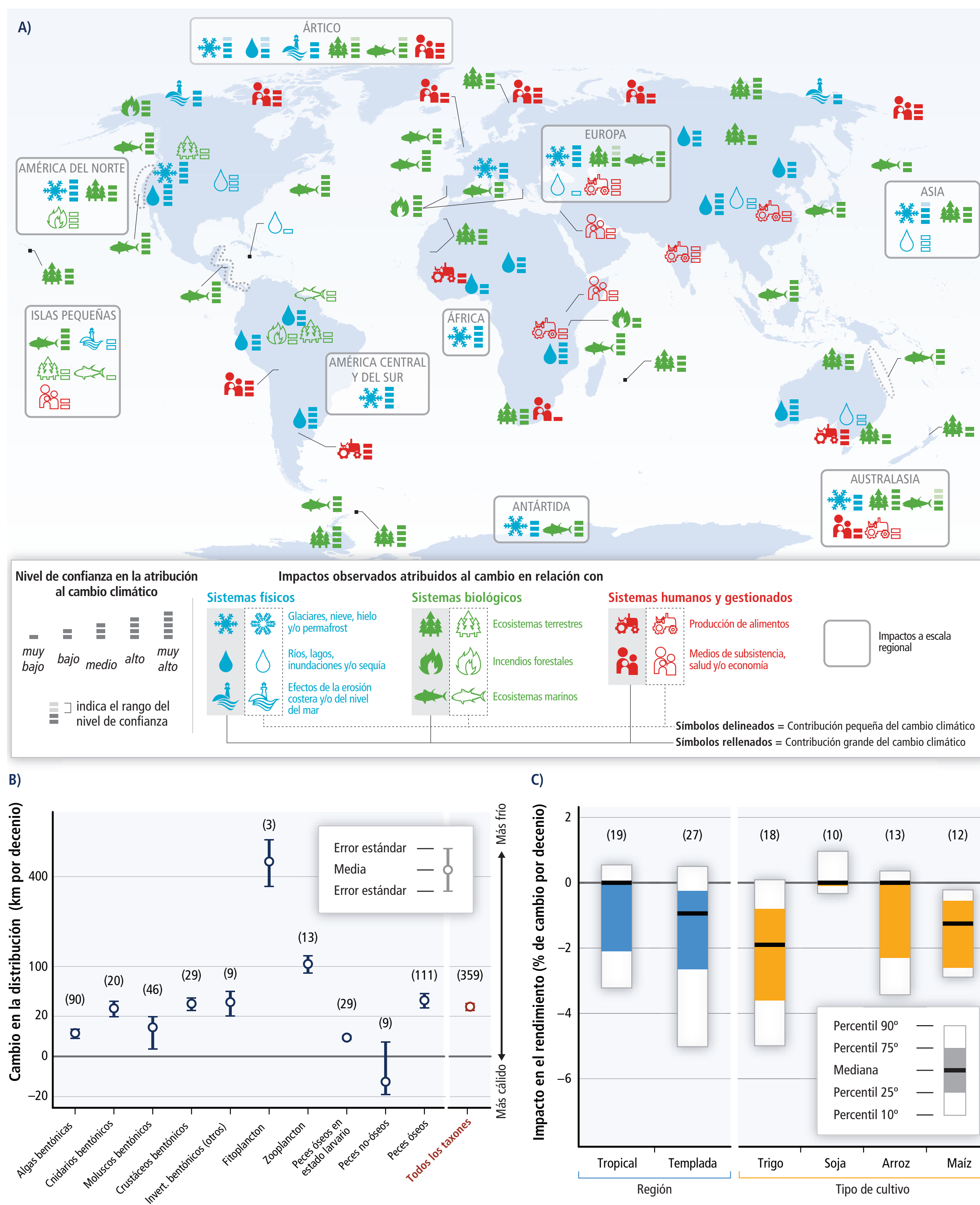


Figura RRP.2 | Impactos generalizados en un mundo cambiante. A) Patrones globales de los impactos en los últimos decenios atribuidos al cambio climático, basados en los estudios realizados desde el Cuarto Informe de Evaluación. Los impactos se muestran en una serie de escalas geográficas. Los símbolos indican categorías de impactos atribuidos, la relativa contribución del cambio climático (grande o pequeña) al impacto observado y el nivel de confianza en la atribución. Para consultar las descripciones de los impactos, véase el cuadro RRP.A1 del material complementario. B) Promedio de las tasas de cambio en la distribución (km por decenio) para grupos taxonómicos marinos basados en observaciones en el período 1900-2010. Los cambios en la distribución positivos son congruentes con el calentamiento (al pasar hacia aguas anteriormente más frías, generalmente en dirección a los polos). El número de respuestas analizadas se da entre paréntesis para cada categoría. C) Resumen de los impactos estimados de los cambios climáticos observados en relación con los rendimientos en el período 1960-2013 para cuatro cultivos importantes en regiones templadas y tropicales, con el número de puntos de datos analizados entre paréntesis para cada categoría. [figuras 7-2, 18-3 y MB-2]

Los conflictos violentos hacen que aumente la vulnerabilidad al cambio climático (*evidencia media*, *nivel de acuerdo alto*). Los conflictos violentos a gran escala dañan los activos que facilitan la adaptación, entre ellos la infraestructura, las instituciones, los recursos naturales, el capital social y las oportunidades de obtener medios de subsistencia.[16]

A-2. Experiencia de adaptación

A lo largo de la historia, los pueblos y las sociedades se han adaptado al clima, su variabilidad y sus extremos, y los han afrontado, con diversos grados de éxito. Esta sección se centra en las respuestas de adaptación del ser humano a los impactos del cambio climático observados y proyectados, respuestas que también pueden abordar objetivos más amplios de reducción del riesgo y desarrollo.

La adaptación se va incorporando en algunos procesos de planificación, siendo más limitada la aplicación de respuestas (*nivel de confianza alto*). Las opciones de ingeniería y tecnología son respuestas de adaptación que se emplean habitualmente y que a menudo están integradas en los programas en vigor como la gestión de riesgos de desastre y la gestión de los recursos hídricos. Cada vez es mayor el reconocimiento del valor de las medidas sociales, institucionales y basadas en el ecosistema, y de la amplitud de las limitaciones de adaptación. Las opciones de adaptación adoptadas hasta el momento siguen haciendo hincapié en ajustes progresivos y los cobeneficios y empiezan a centrarse en la flexibilidad y el aprendizaje (*evidencia media*, *nivel de acuerdo medio*). La mayoría de las evaluaciones de la adaptación se han limitado a los impactos, la vulnerabilidad y la planificación de la adaptación, y son muy pocas las evaluaciones realizadas de los procesos de aplicación o los efectos de las medidas de adaptación (*evidencia media*, *nivel de acuerdo alto*).[17]

La experiencia de adaptación se va acumulando en diversas regiones en los sectores público y privado y dentro de las comunidades (*high confidence*). Los gobiernos de distintos niveles están comenzando a desarrollar planes y políticas de adaptación y a integrar las consideraciones del cambio climático en planes de desarrollo más amplios. Cabe citar como ejemplos de adaptación en las regiones los siguientes:

- En África, la mayoría de los gobiernos nacionales están iniciando sistemas de gobernanza para la adaptación. La gestión de riesgos de desastre, los ajustes en las tecnologías y la infraestructura, los enfoques basados en el ecosistema, las medidas de salud pública básica y la diversificación de los medios de subsistencia están redundando en una menor vulnerabilidad, si bien hasta el momento se trata de iniciativas aisladas.[18]

- En Europa se ha desarrollado una política de adaptación transversal a todos los niveles de gobierno, con parte de la planificación de la adaptación integrada en la gestión de las costas y de los recursos hídricos, en la protección ambiental y la planificación territorial, y en la gestión de los riesgos de desastre.[19]

- En Asia se facilita la adaptación en algunas esferas mediante la incorporación de las medidas de adaptación climática en los planes de desarrollo subnacionales, los sistemas de alerta temprana, la gestión integrada de los recursos hídricos, la agrosilvicultura y la reforestación costera de manglares.[20]

- En Australasia cada vez es más generalizada la adopción de una planificación para la elevación del nivel del mar, y en el sur de Australia para la disponibilidad de agua. La planificación para la elevación del nivel del mar ha evolucionado considerablemente en los últimos dos decenios y muestra una diversidad de enfoques, si bien su aplicación sigue siendo fragmentaria.[21]

- En América del Norte los gobiernos dirigen sus esfuerzos a la evaluación y planificación de la adaptación progresiva, especialmente a nivel municipal. Se está produciendo una adaptación proactiva destinada a proteger inversiones a largo plazo en infraestructura energética y pública.[22]

- En América Central y del Sur se está llevando a cabo una adaptación basada en el ecosistema que comprende áreas protegidas, acuerdos de conservación y gestión comunitaria. En el sector agrícola de algunas zonas se están incorporando variedades de cultivos resilientes, predicciones climáticas y una gestión integrada de los recursos hídricos.[23]

- En el Ártico, algunas comunidades han empezado a aplicar estrategias de cogestión adaptativa y a desplegar infraestructura de comunicaciones, combinando conocimientos tradicionales y científicos.[24]

- En las islas pequeñas, con atributos físicos y humanos diversos, se ha comprobado que la adaptación basada en la comunidad genera mayores beneficios cuando se aplica en conjunción con otras actividades de desarrollo.[25]

- En el océano, la cooperación internacional y la planificación espacial marina están comenzando a facilitar la adaptación al cambio climático, con limitaciones por problemas de escala espacial y cuestiones de gobernanza.[26]

---

16 12.5, 19.2, 19.6
17 4.4, 5.5, 6.4, 8.3, 9.4, 11.7, 14.1, 14.3-4, 15.2-5, 17.2-3, 21.3, 21.5, 22.4, 23.7, 25.4, 26.8-9, 30.6, recuadros 25-1, 25-2, 25-9 y CC-EA
18 22.4
19 23.7, recuadros 5-1 y 23-3
20 24.4-6, 24.9 recuadro CC-TC
21 25.4, 25.10, cuadro 25-2, recuadros 25-1, 25-2 y 25-9
22 26.7-9
23 27.3
24 28.2, 28.4
25 29.3, 29.6, cuadro 29-3, figura 29-1
26 30.6

A-3. El contexto de la toma de decisiones

Hace tiempo que la variabilidad y los extremos climáticos son importantes en muchos contextos de toma de decisiones. Los riesgos conexos al clima ahora evolucionan con el tiempo debido al cambio climático y el desarrollo. En esta sección se parte de la experiencia actual en la toma de decisiones y la gestión del riesgo. Crea una base para la comprensión de la evaluación que se hace en el informe de los futuros riesgos conexos al clima y las posibles respuestas.

Responder a los riesgos conexos al clima implica tomar decisiones en un mundo cambiante, con una incertidumbre constante acerca de la gravedad y el momento en que se sentirán los impactos del cambio climático y con límites en la eficacia de la adaptación (*nivel de confianza alto***).** La gestión iterativa de riesgos es un marco útil para la toma de decisiones en situaciones complejas caracterizadas por importantes consecuencias posibles, incertidumbres persistentes, largos marcos temporales, potencial de aprendizaje, y múltiples influencias climáticas y de otro tipo que varían con el tiempo. Véase la figura RRP.3. La evaluación de la gama más amplia posible de posibles impactos, incluidos los resultados de baja probabilidad con grandes consecuencias, es fundamental para la comprensión de los beneficios y las contrapartidas de las medidas alternativas de gestión de riesgos. La complejidad de las medidas de adaptación en todas las escalas y contextos significa que la supervisión y el aprendizaje son componentes importantes de la adaptación eficaz.[27]

Las opciones de adaptación y mitigación que se elijan a corto plazo afectarán a los riesgos del cambio climático durante todo el siglo XXI (*nivel de confianza alto***).** En la figura RRP.4 se muestra el calentamiento proyectado con arreglo a un escenario de mitigación de bajas emisiones y un escenario de altas emisiones [trayectorias de concentración representativas (RCP) 2,6 y 8,5], junto con los cambios de temperatura observados. Los beneficios de la adaptación y mitigación se dan en marcos cronológicos diferentes pero solapados. El aumento proyectado de la temperatura global en los próximos decenios es similar en todos los escenarios de emisiones (figura RRP.4B).[28] Durante este período a corto plazo, los riesgos irán variando conforme interactúen las tendencias socioeconómicas con el clima cambiante. Las respuestas sociales, en particular las adaptaciones, influirán en los resultados a corto plazo. En la segunda mitad del siglo XXI y posteriormente, el aumento de la temperatura global diverge en los distintos escenarios de emisiones (figuras RRP.4B y 4C).[29] Durante este período a más largo plazo, la adaptación y mitigación a corto y largo plazo, al igual que las trayectorias de desarrollo, determinarán los riesgos del cambio climático.[30]

La evaluación de los riesgos en GTII IE5 se basa en diversos tipos de evidencia. El juicio experto se utiliza para integrar la evidencia en las evaluaciones de los riesgos. Entre los tipos de evidencia cabe mencionar, por ejemplo, las observaciones empíricas, los resultados experimentales, la comprensión basada en los procesos, los métodos estadísticos y los modelos de simulación y descriptivos. Los futuros riesgos en relación con el cambio climático varían sustancialmente entre las distintas trayectorias de desarrollo plausibles, y la importancia relativa del desarrollo y el cambio climático varían según los distintos sectores, regiones y períodos temporales (*nivel de confianza alto*). Los escenarios son herramientas útiles para caracterizar las posibles futuras trayectorias socioeconómicas, el cambio climático y sus riesgos, y las implicaciones de las políticas. Las proyecciones de los modelos climáticos que informan sobre las evaluaciones de los riesgos en el presente informe están generalmente basadas en las trayectorias de concentración representativas (RCP) (figura RRP.4), así como en los antiguos escenarios del *Informe especial sobre escenarios de emisiones* (IE-EE) del IPCC.[31]

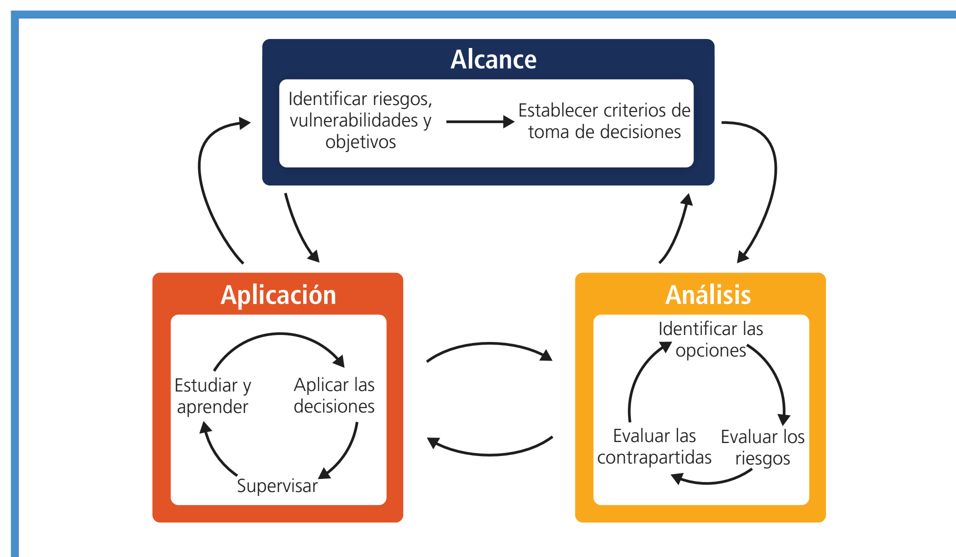


Figura RRP.3 | Adaptación al cambio climático como proceso de gestión iterativa del riesgo con múltiples retroalimentaciones. Las personas y los conocimientos configuran el proceso y sus resultados. [figura 2-1]

27 2.1-4, 3.6, 14.1-3, 15.2-4, 16.2-4, 17.1-3, 17.5, 20.6, 22.4, 25.4, figura 1-5
28 GTI IE5 11.3
29 GTI IE5 12.4 y cuadro RRP.2
30 2.5, 21.2-3, 21.5, recuadro CC-RC
31 1.1, 1.3, 2.2-3, 19.6, 20.2, 21.3, 21.5, 26.2, recuadro CC-RC; GTI IE5 recuadro RRP.1

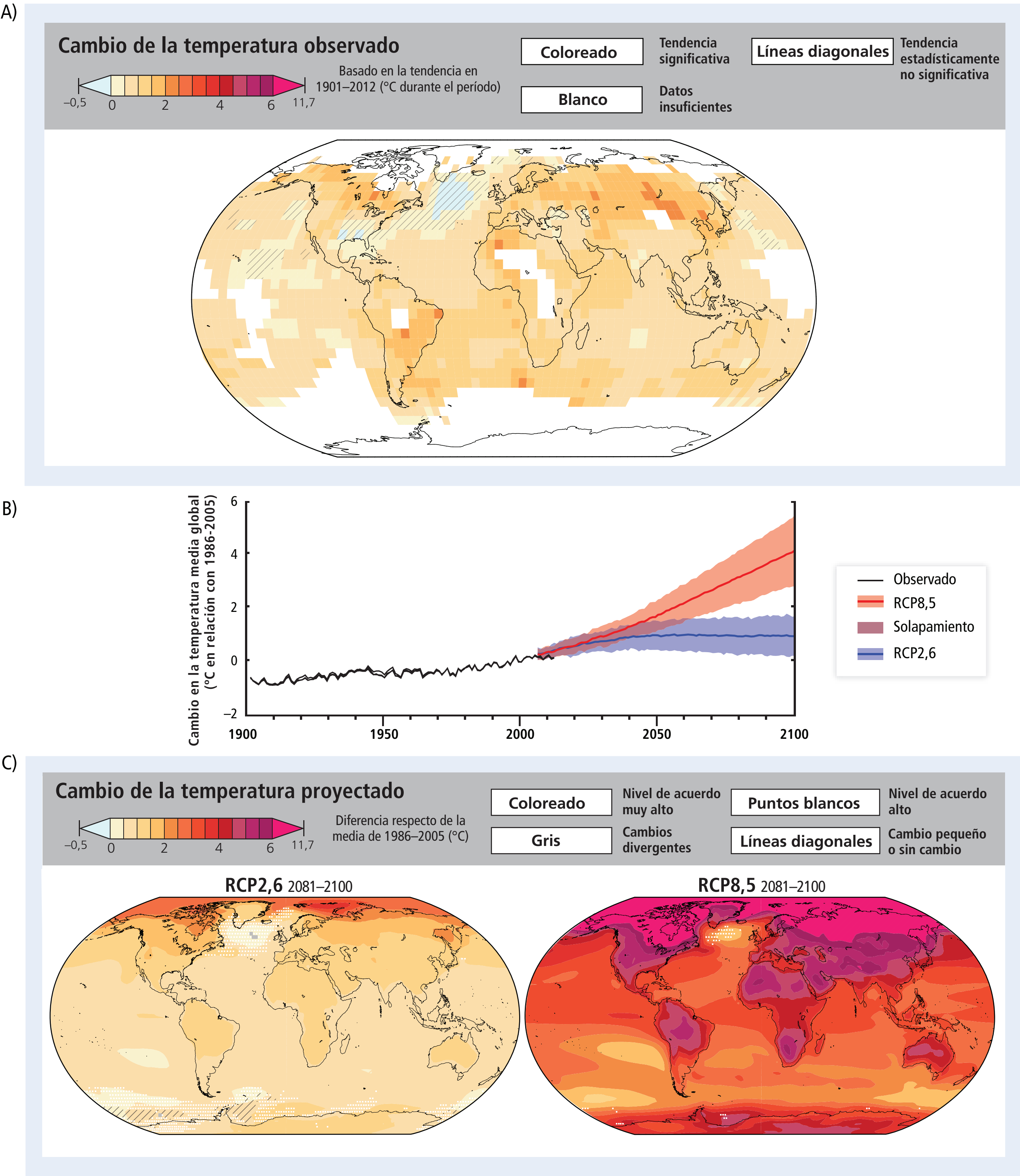


Figura RRP.4 | Cambios observados y proyectados en la temperatura media anual en superficie. Esta figura muestra la comprensión de los riesgos conexos al clima en GTII IE5. Señala el cambio de la temperatura observado hasta la fecha y el calentamiento proyectado con emisiones altas continuadas y con una mitigación ambiciosa.



Figura RRP.4 Detalles técnicos

A) Mapa del cambio observado en la temperatura media anual de 1901-2012, derivado de una tendencia lineal en la que la suficiencia de datos permite obtener una estimación sólida; las demás áreas se muestran en blanco. Las áreas coloreadas indican tendencias significativas al nivel del 10%. Las líneas diagonales indican áreas donde las tendencias no son significativas. Los datos observados (rango de los valores en los puntos de la retícula: –0,53 a 2,50 °C durante el período) provienen de las figuras RRP.1 y 2.21 de GTI IE5. B) Temperatura media anual global observada y futura proyectada en relación con 1986-2005. El calentamiento observado desde el período 1850-1900 al período 1986-2005 es de 0,61 ºC (intervalo de confianza del 5%-95%: 0,55 a 0,67 ºC). Las líneas en negro muestran las estimaciones de temperatura de tres conjuntos de datos. Las líneas azul y roja y el sombreado indican la media y el rango de ±1,64 desviaciones típicas del conjunto, sobre la base de las simulaciones de la quinta fase del Proyecto de comparación de modelos acoplados (CMIP5) a partir de 32 modelos para el escenario RCP2,6 y de 39 modelos para RCP8,5. C) Proyecciones de la media de los múltiples modelos de la CMIP5 de los cambios en la temperatura media anual para 2081-2100 con arreglo a los escenarios RCP2,6 y RCP8,5, en relación con 1986-2005. Las áreas coloreadas indican un nivel de acuerdo muy alto, siendo el cambio en la media de los múltiples modelos mayor del doble de la variabilidad de referencia (variabilidad interna natural en medias de 20 años) y ≥90% de los modelos concuerdan en el signo de cambio. Los colores con puntos blancos indican áreas con un alto nivel de acuerdo, mientras que ≥66% de los modelos muestran un cambio mayor que la variabilidad de referencia y ≥66% de los modelos concuerdan en el signo de cambio. El color gris indica áreas con cambios divergentes, donde ≥66% de los modelos muestran un cambio mayor que la variabilidad de referencia, pero <66% concuerdan en el signo de cambio. Las áreas coloreadas con líneas diagonales indican áreas que experimentan pocos o ningún cambio, donde <66% de los modelos muestran un cambio mayor que la variabilidad de referencia, aunque puede que se dé un cambio significativo a escalas temporales más cortas como estaciones, meses o días. Para el análisis se han empleado los datos de los modelos (rango de los valores en los puntos de la retícula en RCP2,6 y RCP8,5: 0,06 a 11,71 ºC) de la figura RRP.8 de GTI IE5; en el recuadro CC-RC se ofrece una descripción completa de los métodos utilizados. Véase también el anexo I de GTI IE5. [recuadros 21-2 y CC-RC; GTI IE5 2.4 figuras RRP.1, RRP.7, y 2.21]

Las incertidumbres sobre las futuras vulnerabilidad, exposición y respuestas de los sistemas humanos y naturales interconectados son grandes (*nivel de confianza alto***). Debido a ello, para las evaluaciones de los riesgos se precisa el estudio de una gran variedad de futuros socioeconómicos.** Resulta complicada la comprensión de las futuras vulnerabilidad, exposición y capacidad de respuesta de los sistemas humanos y naturales interconectados debido al número de factores sociales, económicos y culturales que interactúan entre sí y que hasta ahora se han considerado sin exhaustividad. Entre esos factores cabe destacar la riqueza y su distribución en la sociedad, la demografía, la migración, el acceso a la tecnología y la información, los modelos de empleo, la calidad de las respuestas adaptativas, los valores sociales, las estructuras de gobernanza y las instituciones para la resolución de conflictos. Las dimensiones internacionales como el comercio y las relaciones entre los Estados también son importantes para comprender los riesgos del cambio climático a escalas regionales.[32]

B: FUTUROS RIESGOS Y OPORTUNIDADES EN RELACIÓN CON LA ADAPTACIÓN

En esta sección se presentan los futuros riesgos y los beneficios potenciales más limitados en los sectores y las regiones, a lo largo de los próximos decenios y en la segunda mitad del siglo XXI y posteriormente. Se examina cómo estos resultan afectados por la magnitud y el ritmo del cambio climático y por las decisiones socioeconómicas. Asimismo se evalúan las posibilidades de reducción de los impactos y de gestión de los riesgos mediante la adaptación y mitigación.

B-1. Riesgos clave en los sectores y las regiones

Los riesgos clave son impactos potencialmente severos en relación con el artículo 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que se refiere a las "interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático". Los riesgos se consideran clave por una peligrosidad alta o por una vulnerabilidad alta de las sociedades y los sistemas expuestos, o por ambos. La identificación de los riesgos clave se ha basado en el juicio experto utilizando los siguientes criterios específicos: gran magnitud, alta probabilidad o irreversibilidad de los impactos; momento de los impactos; vulnerabilidad persistente o exposición que contribuyen a los riesgos, o posibilidades limitadas para reducir los riesgos mediante la adaptación o la mitigación. Los riesgos clave se enmarcan en cinco motivos de preocupación (MDP) complementarios y generales en el recuadro de evaluación RRP.1.

[32] 11.3, 12.6, 21.3-5, 25.3-4, 25.11, 26.2

Recuadro de evaluación RRP.1 | Interferencia humana en el sistema climático

La influencia humana en el sistema climático es clara.[33] Sin embargo, determinar si esa influencia constituye una "interferencia antropógena peligrosa" en los términos del artículo 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) implica tanto la evaluación del riesgo como juicios de valor. En este informe se evalúan los riesgos en los distintos contextos y a lo largo del tiempo, con lo que se ofrece una base para tener elementos de juicio sobre el nivel del cambio climático en el que los riesgos se tornan peligrosos.

Cinco motivos de preocupación integradores proporcionan un marco para resumir los riesgos clave en los diversos sectores y regiones. Señalados por primera vez en el Tercer Informe de Evaluación del IPCC, los motivos de preocupación (MDP) muestran las consecuencias del calentamiento y los límites de adaptación para las personas, las economías y los ecosistemas. Suponen un punto de partida para la evaluación de la interferencia antropógena peligrosa en el sistema climático. Los riesgos conexos a cada motivo de preocupación, actualizados con arreglo a la evaluación de la literatura y los juicios expertos, se presentan a continuación en la figura 1 del recuadro de evaluación RRP.1. Todas las temperaturas a continuación se dan como cambio de la temperatura media global en relación con el período 1986-2005 ("reciente").[34]

1) **Sistemas únicos y amenazados**: algunos sistemas únicos y amenazados, incluidos los ecosistemas y las culturas, ya están en situación de riesgo a causa del cambio climático (*nivel de confianza alto*). El número de tales sistemas en situación de riesgo de graves consecuencias es mayor en caso de que se produzca un calentamiento adicional de alrededor de 1 ºC. Muchas especies y sistemas con capacidad adaptativa limitada están sujetos a riesgos muy altos en caso de que se produzca un calentamiento adicional de 2 ºC, especialmente el hielo marino del Ártico y los sistemas de arrecifes de coral.

2) **Episodios meteorológicos extremos**: Los riesgos conexos al cambio climático derivados de episodios extremos, como olas de calor, precipitación extrema e inundaciones costeras, ya son entre moderados (*nivel de confianza alto*) y altos en caso de producirse un calentamiento adicional de 1 ºC (*nivel de confianza medio*). Los riesgos asociados a algunos tipos de episodios extremos (por ejemplo, calor extremo) se intensifican con mayores temperaturas (*nivel de confianza alto*).

3) **Distribución de los impactos**: Los riesgos se distribuyen de forma dispar y son generalmente mayores para las personas y comunidades desfavorecidas de los países sea cual sea el nivel de desarrollo de estos. Los riesgos ya son moderados debido a los diferentes impactos del cambio climático en las distintas regiones sobre la producción agrícola en particular (*nivel de confianza medio* a *alto*). Sobre la base de las disminuciones proyectadas en los rendimientos de los cultivos y la disponibilidad de agua en las regiones, los riesgos de impactos distribuidos desigualmente son altos para un calentamiento adicional por encima de 2 ºC (*nivel de confianza medio*).

4) **Impactos totales a nivel global**: Los riesgos de impactos totales a nivel global son moderados para un calentamiento adicional entre 1 y 2 ºC, lo que refleja tanto los impactos en la biodiversidad de la Tierra como en la economía general global (*nivel de confianza medio*). El riesgo de pérdida amplia de biodiversidad con destrucción conexa de bienes y servicios ecosistémicos es alto en caso de un calentamiento adicional de alrededor de 3 ºC (*nivel de confianza alto*). Los daños económicos totales se aceleran con el aumento de la temperatura (*evidencia limitada*, *nivel de acuerdo alto*), pero son pocas las estimaciones cuantitativas completadas para un calentamiento adicional de alrededor de 3 ºC o superior.

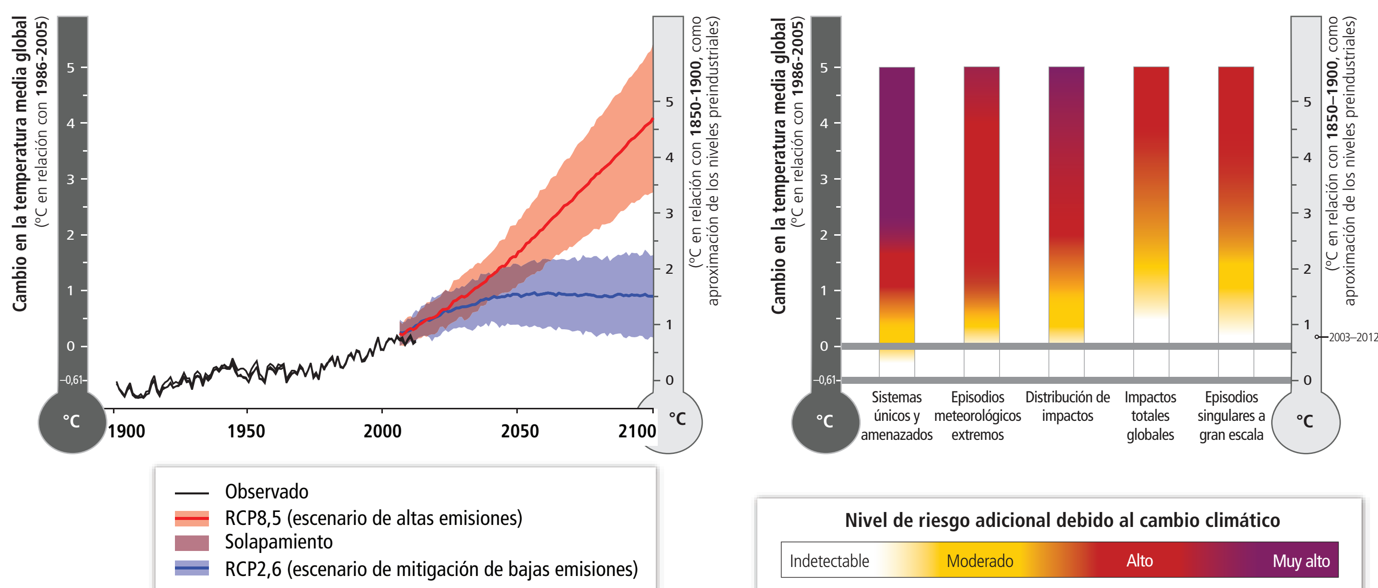
5) **Episodios singulares a gran escala**: Con un aumento del calentamiento, algunos sistemas físicos o ecosistemas pueden pasar a una situación de riesgo de cambios abruptos e irreversibles. Los riesgos asociados a esos puntos críticos pasan a ser moderados con un calentamiento adicional entre 0 y 1 ºC, según indican las tempranas señales de alerta de que tanto los arrecifes de coral de aguas cálidas como los ecosistemas árticos ya están experimentando cambios irreversibles en sus regímenes (*nivel de confianza medio*). Los riesgos aumentan desproporcionadamente conforme se eleva el calentamiento entre 1 y 2 ºC y supera los 3 ºC, debido al potencial de gran e irreversible elevación del nivel del mar por la pérdida de los mantos de hielo. Para un calentamiento sostenido por encima de un determinado umbral,[35] la pérdida casi completa del manto de hielo de Groenlandia se produciría tras un milenio o más y contribuiría a una elevación del nivel medio global del mar de hasta 7 m.

---

[33] GTI IE5 RRP, 2.2, 6.3, 10.3-6, 10.9

[34] 18.6, 19.6; el calentamiento observado de 1850-1900 a 1986-2005 es de 0,61 ºC (intervalo de confianza del 5%-95%: 0,55 a 0,67 ºC). [GTI IE5 2.4]

[35] Las estimaciones actuales indican que este umbral es mayor que alrededor de 1 ºC (*nivel de confianza bajo*) pero menor de unos 4 ºC (*nivel de confianza medio*) de calentamiento medio global sostenido por encima de niveles preindustriales. [GTI IE5 RRP, 5.8, 13.4-5]



Recuadro de evaluación RRP.1 figura 1 | Perspectiva global sobre los riesgos conexos al clima. Los riesgos asociados a los motivos de preocupación (MDP) se muestran a la derecha para niveles crecientes de cambio climático. El sombreado coloreado indica los riesgos adicionales debidos al cambio climático cuando se alcanza un nivel de temperatura y a continuación se sostiene o se supera. El riesgo indetectable (en blanco) indica que no se detecta ni se atribuye al cambio climático ningún impacto asociado. Un riesgo moderado (en amarillo) indica que los impactos asociados son detectables y atribuibles al cambio climático con al menos un *nivel de confianza medio*, teniendo en cuenta también los demás criterios específicos para los riesgos claves. Un riesgo alto (en rojo) indica impactos graves y extendidos, teniendo en cuenta también los demás criterios específicos para los riesgos clave. El color púrpura, introducido en esta evaluación, muestra que se señala un riesgo muy alto para los riesgos clave teniendo en cuenta todos los criterios específicos. [figura 19-4] A la izquierda se muestra, como referencia, la temperatura media global anual en superficie en el pasado y proyectada, de igual forma que en la figura RRP.4. [figura RC-1, recuadro CC-RC; GTI IE5 figuras RRP.1 y RRP.7] Sobre la base del conjunto de datos de la temperatura global en superficie más prolongado del que se dispone, el cambio observado entre el promedio del período 1850-1900 y el del período de referencia del Quinto Informe de Evaluación (1986-2005) es de 0,61 ºC (intervalo de confianza de 5%-95%: 0,55 a 0,67 ºC) [GTI IE5 RRP, 2.4], que aquí se utiliza como aproximación del cambio en la temperatura media global en superficie desde niveles preindustriales, referido como el período anterior a 1750. [GTI y GTII IE5, glosarios]

Los riesgos clave que siguen, catalogados con un *nivel de confianza alto*, **abarcan todos los sectores y regiones. Cada uno de esos riesgos clave contribuye a uno o varios de los motivos de preocupación (MDP).**[36]

i) Riesgo de muerte, lesión, mala salud o desorganización de los medios de subsistencia en zonas costeras bajas y pequeños Estados insulares en desarrollo y otras islas pequeñas, debido a mareas meteorológicas, inundaciones costeras y elevación del nivel del mar.[37] [MDP 1-5]

ii) Riesgo de mala salud grave y desorganización de los medios de subsistencia para grandes poblaciones urbanas debido a inundaciones continentales en algunas regiones.[38] [MDP 2 y 3]

iii) Riesgos sistémicos debido a episodios meteorológicos extremos que provocan el colapso de redes de infraestructuras y servicios esenciales como la electricidad, el suministro de agua y servicios de salud y de emergencia.[39] [MDP 2-4]

iv) Riesgo de mayor mortalidad y morbilidad durante períodos de calor extremo, particularmente para poblaciones urbanas vulnerables y personas que trabajan en el exterior en zonas urbanas y rurales.[40] [MDP 2 y 3]

v) Riesgo de seguridad alimentaria y fallo de los sistemas alimentarios relacionados con la variabilidad y los extremos del calentamiento, la sequía, la inundación y la precipitación, en particular para las poblaciones pobres de los entornos urbanos y rurales.[41] [MDP 2-4]

vi) Riesgo de pérdida de medios de subsistencia e ingresos en las zonas rurales debido a insuficiente acceso al agua potable y agua para el riego y a una reducida productividad agrícola, en particular para los agricultores y ganaderos con poco capital en las regiones semiáridas.[42] [MDP 2 y 3]

vii) Riesgo de pérdida de ecosistemas y biodiversidad marinos y costeros, y los bienes, funciones y servicios ecosistémicos que proporcionan para obtener medios de subsistencia en la costa, especialmente para las comunidades pesqueras en los trópicos y en el Ártico.[43] [MDP 1, 2 y 4]

viii) Riesgo de pérdida de ecosistemas y biodiversidad acuáticos terrestres y continentales, y los bienes, funciones y servicios ecosistémicos que proporcionan para los medios de subsistencia.[44] [MDP 1, 3 y 4]

[36] 19.2-4, 19.6, cuadro 19-4, recuadros 19-2 y CC-KR
[37] 5.4, 8.2, 13.2, 19.2-4, 19.6-7, 24.4-5, 26.7-8, 29.3, 30.3, cuadros 19-4 y 26-1, figura 26-2, recuadros 25-1, 25-7 y CC-KR
[38] 3.4-5, 8.2, 13.2, 19.6, 25.10, 26.3, 26.8, 27.3, cuadros 19-4 y 26-1, recuadros 25-8 y CC-KR
[39] 5.4, 8.1-2, 9.3, 10.2-3, 12.6, 19.6, 23.9, 25.10, 26.7-8, 28.3, cuadro 19-4, recuadros CC-KR y CC-HS
[40] 8.1-2, 11.3-4, 11.6, 13.2, 19.3, 19.6, 23.5, 24.4, 25.8, 26.6, 26.8, cuadros 19-4 y 26-1, recuadros CC-KR y CC-HS
[41] 3.5, 7.4-5, 8.2-3, 9.3, 11.3, 11.6, 13.2, 19.3-4, 19.6, 22.3, 24.4, 25.5, 25.7, 26.5, 26.8, 27.3, 28.2, 28.4, cuadro 19-4, recuadro CC-KR
[42] 3.4-5, 9.3, 12.2, 13.2, 19.3, 19.6, 24.4, 25.7, 26.8, cuadro 19-4, recuadros 25-5 y CC-KR
[43] 5.4, 6.3, 7.4, 9.3, 19.5-6, 22.3, 25.6, 27.3, 28.2-3, 29.3, 30.5-7, cuadro 19-4, recuadros CC-OA, CC-CR, CC-KR y CC-HS
[44] 4.3, 9.3, 19.3-6, 22.3, 25.6, 27.3, 28.2-3, cuadro 19-4, recuadros CC-KR y CC-WE

Muchos riesgos clave constituyen retos particulares para los países menos adelantados y las comunidades vulnerables, dada la limitada capacidad de que disponen para afrontarlos.

Las crecientes magnitudes del calentamiento hacen que aumente la probabilidad de impactos graves, generalizados e irreversibles. Algunos riesgos del cambio climático son considerables con 1 o 2 ºC por encima de los niveles preindustriales (tal como se muestra en el recuadro de evaluación RRP.1). Existe un riesgo de cambio climático global entre alto y muy alto con un aumento de la temperatura media global de 4 ºC o más por encima de los niveles preindustriales en todos los motivos de preocupación (recuadro de evaluación RRP.1), cambio que conlleva impactos graves y generalizados en sistemas únicos y amenazados, importantes extinciones de especies, grandes riesgos para la seguridad alimentaria global y regional, y una combinación de alta temperatura y humedad que pone en riesgo las actividades humanas normales, entre ellas actividades de producción de alimentos o el trabajo en el exterior en algunas zonas durante ciertos períodos del año (*nivel de confianza alto*). Los niveles precisos de cambio climático suficientes para activar puntos críticos (umbrales de cambio abrupto e irreversible) siguen siendo inciertos, pero el riesgo asociado a traspasar varios puntos críticos en el sistema Tierra o en los sistemas humanos y naturales interconectados aumenta a mayor temperatura (*nivel de confianza medio*).[45]

Los riesgos generales de impactos por el cambio climático se pueden reducir si se limita el ritmo y la magnitud del cambio climático. Los riesgos se reducen sustancialmente en el escenario evaluado con las proyecciones de menor temperatura (RCP2,6 – emisiones bajas) en comparación con las proyecciones de mayor temperatura (RCP8,5 – emisiones altas), sobre todo en la segunda mitad del siglo XXI (*nivel de confianza muy alto*). La reducción del cambio climático también puede conllevar una reducción en la escala de la adaptación que podría necesitarse. En todos los escenarios evaluados para la adaptación y mitigación, sigue existiendo un cierto riesgo de impactos adversos (*nivel de confianza muy alto*).[46]

B-2. Riesgos sectoriales y potencial de adaptación

Las proyecciones apuntan a que el cambio climático hará que aumenten los riesgos conexos al clima existentes y se generen nuevos riesgos para los sistemas naturales y humanos. Algunos de esos riesgos se limitarán a un sector o región particular, y otros tendrán efectos en cascada. En menor medida, el cambio climático proyectado también indica algunos beneficios potenciales.

Recursos de agua dulce

Los riesgos del cambio climático relacionados con el agua dulce aumentan significativamente cuanto mayores son las concentraciones de los gases de efecto invernadero (*evidencia sólida*, *nivel de acuerdo alto*). La parte de población global que sufre escasez de agua y la parte que padece las grandes inundaciones fluviales crece cuanto mayor es el nivel de calentamiento en el siglo XXI.[47]

Las proyecciones sobre el cambio climático durante el siglo XXI indican que se reducirán los recursos renovables de aguas superficiales y aguas subterráneas de forma sustancial en la mayoría de las regiones secas subtropicales (*evidencia sólida*, *nivel de acuerdo alto*), con lo que se intensificará la competencia por el agua entre los sectores (*evidencia limitada*, *nivel de acuerdo medio*). En las regiones secas actuales, es *probable* que la frecuencia de las sequías aumente al final del siglo XXI con arreglo al escenario RCP8,5 (*nivel de confianza medio*). Por el contrario, las proyecciones indican que los recursos hídricos aumentarán en las latitudes altas (*evidencia sólida*, *nivel de acuerdo alto*). Las proyecciones apuntan a que el cambio climático hará que disminuya la calidad del agua bruta y generará riesgos para la calidad del agua potable incluso con el tratamiento convencional, debido a los factores que interactúan: aumento de la temperatura; aumento de las cargas de sedimentos, nutrientes y contaminantes debido a las fuertes lluvias; mayor concentración de contaminantes durante las sequías; e interrupción del funcionamiento de las instalaciones de tratamiento durante las crecidas (*evidencia media*, *nivel de acuerdo alto*). Las técnicas de gestión adaptativa de los recursos hídricos, entre ellas la planificación de escenarios, los enfoques basados en el aprendizaje y las soluciones flexibles y de bajo riesgo, pueden ayudar a crear resiliencia para los cambios e impactos hidrológicos inciertos causados por el cambio climático (*evidencia limitada*, *nivel de acuerdo alto*).[48]

Ecosistemas terrestres y de agua dulce

Una gran parte de las especies terrestres y dulceacuícolas afrontan un riesgo creciente de extinción con el cambio climático proyectado durante el siglo XXI y posteriormente, especialmente porque el cambio climático interactúa con otros factores de estrés, como la modificación de los hábitats, la sobreexplotación, la contaminación y las especies invasoras (*nivel de confianza alto*). El riesgo de extinción aumenta en todos los escenarios RCP, incrementándose este conforme aumentan la magnitud y la tasa del cambio climático. Muchas especies

[45] 4.2-3, 11.8, 19.5, 19.7, 26.5, recuadro CC-HS
[46] 3.4-5, 16.6, 17.2, 19.7, 20.3, 25.10, cuadros 3-2, 8-3 y 8-6, recuadros 16-3 y 25-1
[47] 3.4-5, 26.3, cuadro 3-2, recuadro 25-8
[48] 3.2, 3.4-6, 22.3, 23.9, 25.5, 26.3, cuadro 3-2, cuadro 23-3, recuadros 25-2, CC-RF y CC-WE; GTI IE5 12.4

serán incapaces de encontrar climas adecuados con tasas de cambio climático medias o altas (esto es, bajo los escenarios RCP4,5, RCP6,0 y RCP8,5) durante el siglo XXI (*nivel de confianza medio*). Con tasas de cambio menores (esto es, bajo el escenario RCP2,6) los problemas disminuirán. Véase la figura RRP.5. Habrá especies que se adapten a los nuevos climas. Las que no sean capaces de adaptarse lo suficientemente rápido disminuirían sus efectivos o se extinguirán en algunas o todas sus áreas de distribución. Las medidas de gestión, como el mantenimiento de la diversidad genética, la migración y dispersión asistida de especies, la manipulación de los regímenes de perturbación (por ejemplo, incendios e inundaciones) y la reducción de otros factores de estrés, podrán hacer que disminuyan, pero no que se eliminen, los riesgos de impactos en los ecosistemas terrestres y acuáticos continentales provocados por el cambio climático, así como hacer que aumente la capacidad inherente de los ecosistemas y sus especies de adaptarse a un clima cambiante (*nivel de confianza alto*).[49]

En este siglo, las magnitudes y tasas del cambio climático asociadas a escenarios de emisiones entre medias y altas (RCP4,5, RCP6,0 y RCP8,5) supondrán un alto riesgo de cambio abrupto e irreversible a escala regional en la composición, estructura y función de los ecosistemas terrestres y acuáticos continentales, incluidos los humedales (*nivel de confianza medio***).** Entre los ejemplos de posible impacto sustancial en el clima cabe mencionar el sistema ártico boreal-tundra (*nivel de confianza medio*) y el bosque amazónico (*nivel de confianza bajo*). El carbono almacenado en la biosfera terrestre (por ejemplo, en las turberas, el permafrost y los bosques) puede incorporarse a la atmósfera como resultado del cambio climático, la deforestación y la degradación de los ecosistemas (*nivel de confianza alto*). Las proyecciones indican que durante el siglo XXI en muchas regiones aumentará la mortalidad arbórea y el decaimiento forestal debido al aumento de las temperaturas y la sequía (*nivel de confianza medio*). El decaimiento forestal plantea riesgos para el almacenamiento de carbono, la biodiversidad, la producción de madera, la calidad del agua, el valor estético y la actividad económica.[50]

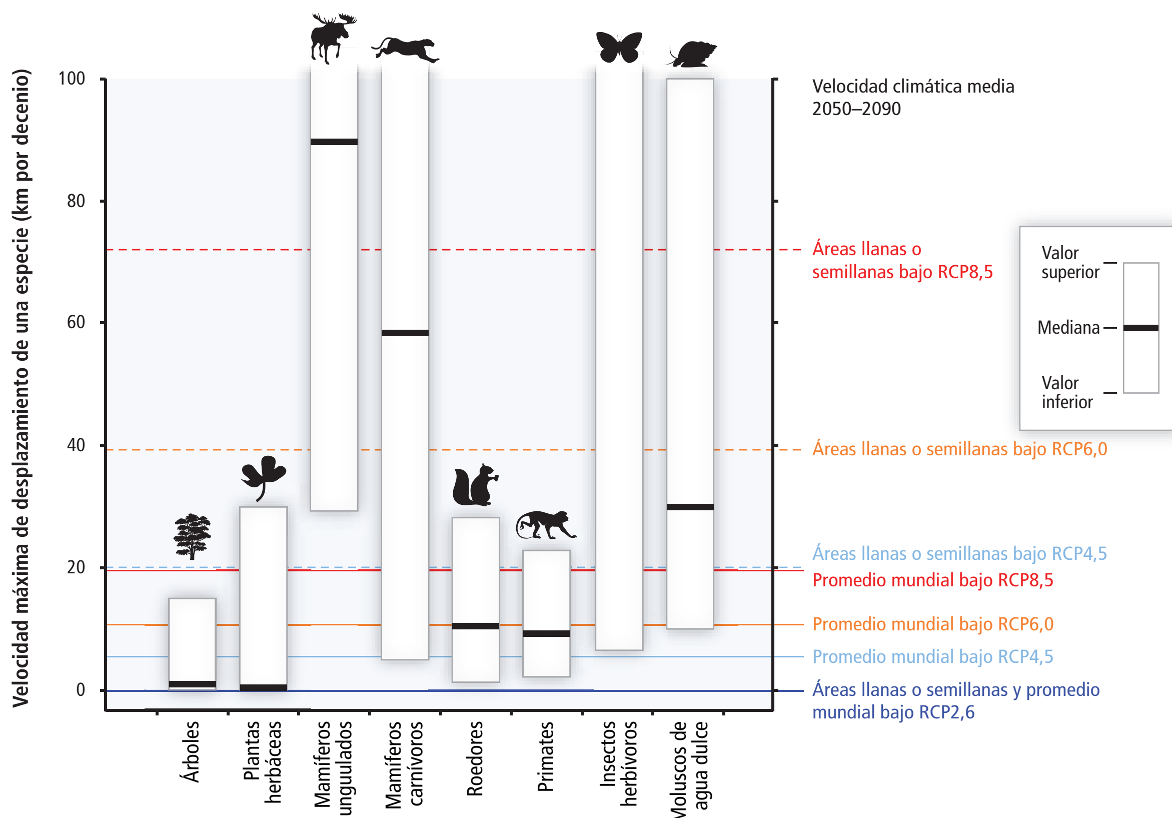
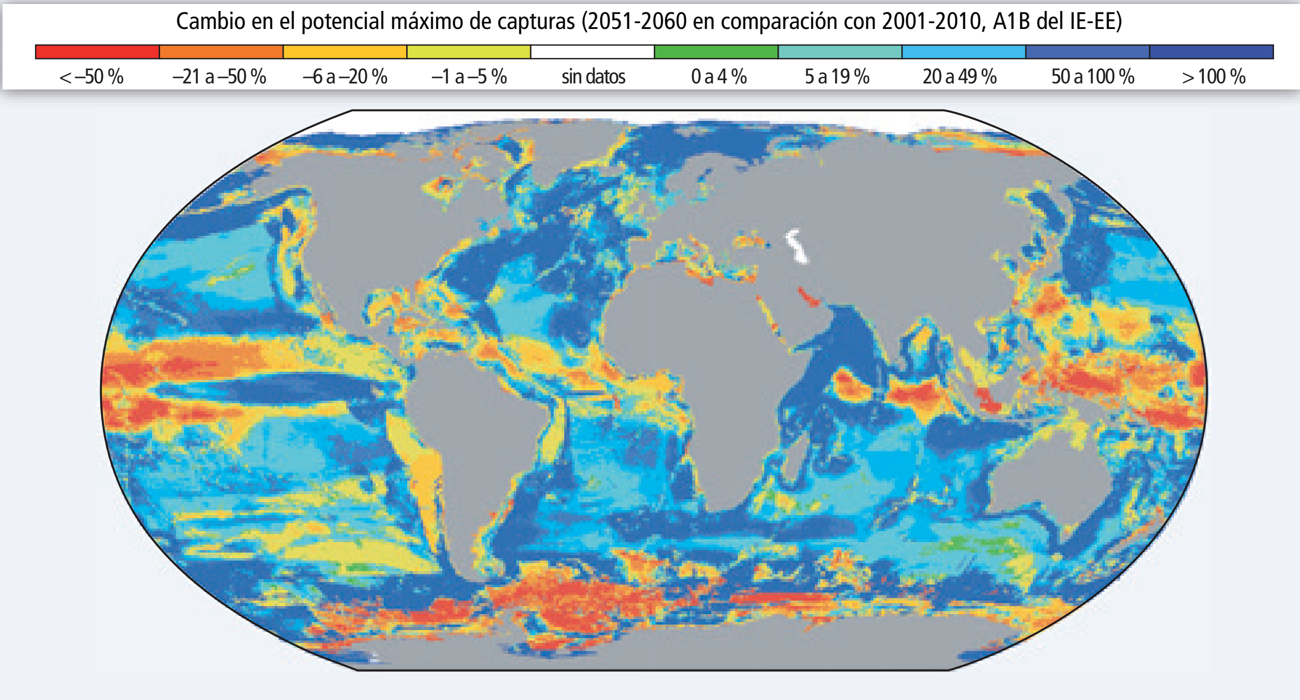


Figura RRP.5 | Velocidades máximas a las que se pueden desplazar las especies a través de los paisajes (basado en las observaciones y los modelos; eje vertical de la izquierda), en comparación con las velocidades a las que se proyecta que las temperaturas avancen a través de los paisajes (velocidades climáticas para la temperatura; eje vertical de la derecha). Las intervenciones humanas, como el transporte o la fragmentación de hábitats, pueden redundar en mayores o menores velocidades de desplazamiento. Las columnas blancas con listones negros indican rangos y medianas de velocidades de desplazamiento máximas para los árboles, plantas, mamíferos, insectos herbívoros (mediana no estimada) y moluscos de agua dulce. Respecto de los escenarios RCP2,6, RCP4,5, RCP6,0 y RCP8,5 para 2050-2090, las líneas horizontales muestran la velocidad climática para el promedio de las áreas terrestres globales y para las grandes regiones llanas o semillanas. Se prevé que las especies cuya velocidad de desplazamiento máxima esté por debajo de las distintas líneas no serán capaces de seguir el ritmo del calentamiento sin intervención humana. [figura 4-5]

[49] 4.3-4, 25.6, 26.4, recuadro CC-RF
[50] 4.2-3, figura 4-8, recuadros 4-2, 4-3 y 4-4

A)


Cambio en el potencial máximo de capturas (2051-2060 en comparación con 2001-2010, A1B del IE-EE)
< –50 %
–21 a –50 %
–6 a –20 %
–1 a –5 %
sin datos
0 a 4 %
5 a 19 %
20 a 49 %
50 a 100 %
> 100 %

B)

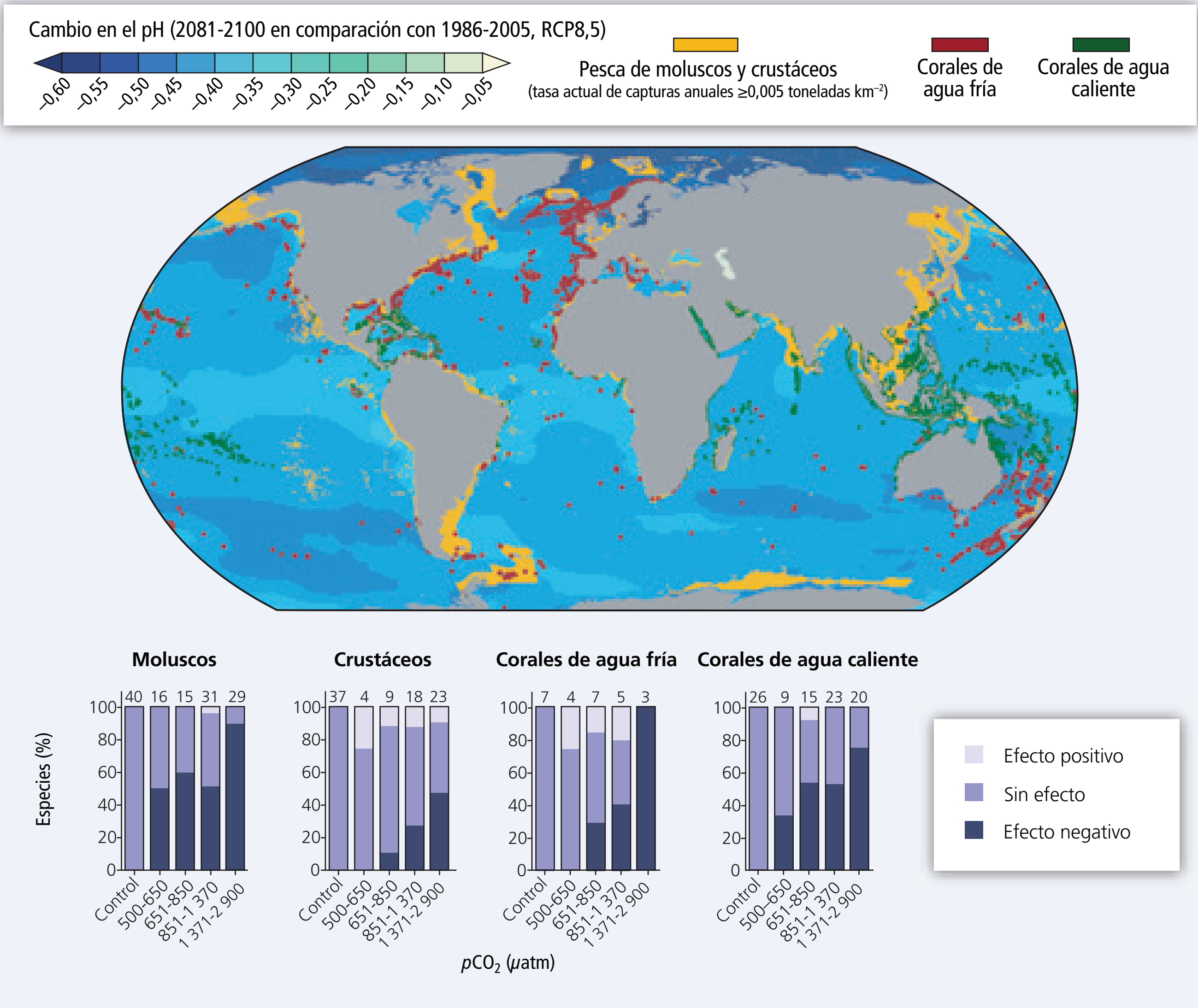

Cambio en el pH (2081-2100 en comparación con 1986-2005, RCP8,5)
–0,60
–0,55
–0,50
–0,45
–0,40
–0,35
–0,30
–0,25
–0,20
–0,15
–0,10
–0,05
Pesca de moluscos y crustáceos
(tasa actual de capturas anuales ≥0,005 toneladas km–2)
Corales de agua fría
Corales de agua caliente
Moluscos
Crustáceos
Corales de agua fría
Corales de agua caliente
Especies (%)
40 16 15 31 29
37 4 9 18 23
7 4 7 5 3
26 9 15 23 20
Control
500-650
651-850
851-1 370
1 371-2 900
pCO2 (µatm)
Efecto positivo
Sin efecto
Efecto negativo



Figura RRP.6 | Riesgos del cambio climático para la pesca. A) Redistribución global proyectada del potencial de capturas máximas de ~1 000 especies de peces e invertebrados explotadas. Las proyecciones comparan el promedio de 10 años de 2001-2010 con el de 2051-2060 utilizando el escenario A1B del IE-EE, sin analizar los impactos posibles de la sobreexplotación pesquera o la acidificación del océano. B) Pesca de moluscos y crustáceos marinos (tasas de capturas anuales actuales estimadas ≥0,005 toneladas km^{-2}) y ubicaciones conocidas de corales de aguas frías y cálidas, representadas en un mapa mundial que muestra la distribución proyectada de la acidificación de los océanos bajo el escenario RCP8,5 (cambio del pH de 1986-2005 a 2081-2100). [GTI IE5 figura RRP.8] El gráfico inferior compara la sensibilidad a la acidificación del océano en los moluscos, crustáceos y corales, filos animales vulnerables con interés socioeconómico (por ejemplo, para la protección costera y la pesca). El número de especies analizadas en los estudios se da para cada categoría de CO_2 elevado. Para 2100, los escenarios RCP en cada categoría de presión parcial de CO_2 (pCO_2) son los siguientes: RCP4,5 para 500-650 μatm (equivalente aproximadamente a ppm en la atmósfera), RCP6,0 para 651-850 μatm y RCP8,5 para 851-1 370 μatm. Para 2150, RCP8,5 se enmarca en la categoría de 1 371-2 900 μatm. La categoría de control corresponde a 380 μatm. [6.1, 6.3, 30.5, figuras 6-10 y 6-14; GTI IE5 recuadro RRP.1]

Sistemas costeros y zonas bajas

Habida cuenta de la elevación del nivel del mar proyectado a lo largo del siglo XXI y posteriormente, los sistemas costeros y las zonas bajas experimentarán cada vez más impactos adversos como inmersión, inundación costera y erosión costera (*nivel de confianza muy alto*). En los próximos decenios aumentarán considerablemente la población y los activos que, según las proyecciones, quedarán expuestos a los riesgos costeros, así como las presiones humanas sobre los ecosistemas costeros, debido al crecimiento demográfico, el desarrollo económico y la urbanización (*nivel de confianza alto*). Los costos relativos de la adaptación costera durante el siglo XXI variarán enormemente entre las regiones y los países y dentro de ellos. Se prevé que algunos países en desarrollo situados a baja altitud tendrán que afrontar impactos muy fuertes, impactos que, en algunos casos, podrían acarrear costos por concepto de daños y adaptación de varios puntos porcentuales de su PIB.[51]

Sistemas marinos

En razón del cambio climático proyectado para mediados del siglo XXI y posteriormente, la redistribución global de las especies marinas y la reducción de la biodiversidad marina en las regiones sensibles dificultará el mantenimiento sostenido de la productividad pesquera y otros servicios ecosistémicos (*nivel de confianza alto*). Los desplazamientos espaciales de las especies marinas debido al calentamiento proyectado provocarán invasiones en altas latitudes y tasas altas de extinción local en los trópicos y los mares semicerrados (*nivel de confianza medio*). Las proyecciones indican que la abundancia de especies y el potencial de capturas de peces aumentarán, en promedio, en las latitudes medias y altas (*nivel de confianza alto*) y disminuirán en las latitudes tropicales (*nivel de confianza medio*). Véase la figura RRP.6A. También indican que la ampliación progresiva de zonas con niveles mínimos de oxígeno y "zonas muertas" anóxicas limitará aún más el hábitat de los peces. Las proyecciones apuntan a que la producción primaria neta en alta mar se redistribuirá y, para 2100, disminuirá globalmente en todos los escenarios RCP. El cambio climático se suma a las amenazas de la sobreexplotación pesquera y otros factores de estrés no climáticos, complicando así los regímenes de gestión marina (*nivel de confianza alto*).[52]

En relación con los escenarios de emisiones entre medias y altas (RCP4,5, RCP6,0 y RCP8,5), la acidificación de los océanos plantea riesgos sustanciales para los ecosistemas marinos, especialmente los ecosistemas polares y los arrecifes de coral, asociados con impactos en la fisiología, el comportamiento y la dinámica de las poblaciones de las distintas especies desde el fitoplancton a los animales superiores (*nivel de confianza medio* a *alto*). Los moluscos, equinodermos y corales que forman arrecifes, por ser organismos muy calcificados, son más sensibles que los crustáceos (*nivel de confianza alto*) y los peces (*nivel de confianza bajo*) a la acidificación, la cual puede tener consecuencias perjudiciales para la pesca y los medios de subsistencia. Véase la figura RRP.6B. La acidificación de los océanos actúa junto con otros cambios globales (por ejemplo, el calentamiento o niveles decrecientes de oxígeno) y con cambios locales (por ejemplo, contaminación o eutrofización) (*nivel de confianza alto*). Hay motores que actúan simultáneamente, como el calentamiento y la acidificación de los océanos, que pueden dar lugar a impactos interactivos, complejos y amplificados para las especies y los ecosistemas.[53]

Seguridad alimentaria y sistemas de producción de alimentos

En relación con los principales cultivos (trigo, arroz y maíz) en las regiones tropicales y templadas, las proyecciones señalan que el cambio climático sin adaptación tendrá un impacto negativo en la producción con aumentos de la temperatura local de 2 ºC o más por encima de los niveles de finales del siglo XX, aunque puede haber localidades individuales que resulten beneficiadas de este aumento (*nivel de confianza medio*). Los impactos proyectados varían para los distintos cultivos y regiones y los diferentes escenarios de adaptación; alrededor de un 10% de las proyecciones para el período 2030-2049 muestran ganancias de rendimientos superiores al 10%, y alrededor de un 10% de las proyecciones muestran pérdidas superiores al 25%, en comparación con finales del siglo XX. Después de 2050 el riesgo de impactos en el rendimiento más graves aumenta y depende del nivel de calentamiento. Véase la figura RRP.7. Las proyecciones indican que el cambio climático hará que aumente progresivamente la variabilidad interanual de los rendimientos de los cultivos en muchas regiones. Esos impactos proyectados ocurrirán en un contexto de rápido crecimiento de la demanda de cultivos.[54]

---

[51] 5.3-5, 8.2, 22.3, 24.4, 25.6, 26.3, 26.8, cuadro 26-1, recuadro 25-1
[52] 6.3-5, 7.4, 25.6, 28.3, 30.6-7, recuadros CC-MB y CC-PP
[53] 5.4, 6.3-5, 22.3, 25.6, 28.3, 30.5, recuadros CC-CR, CC-OA y RT.7
[54] 7.4-5, 22.3, 24.4, 25.7, 26.5, cuadro 7-2, figuras 7-4, 7-5, 7-6, 7-7 y 7-8

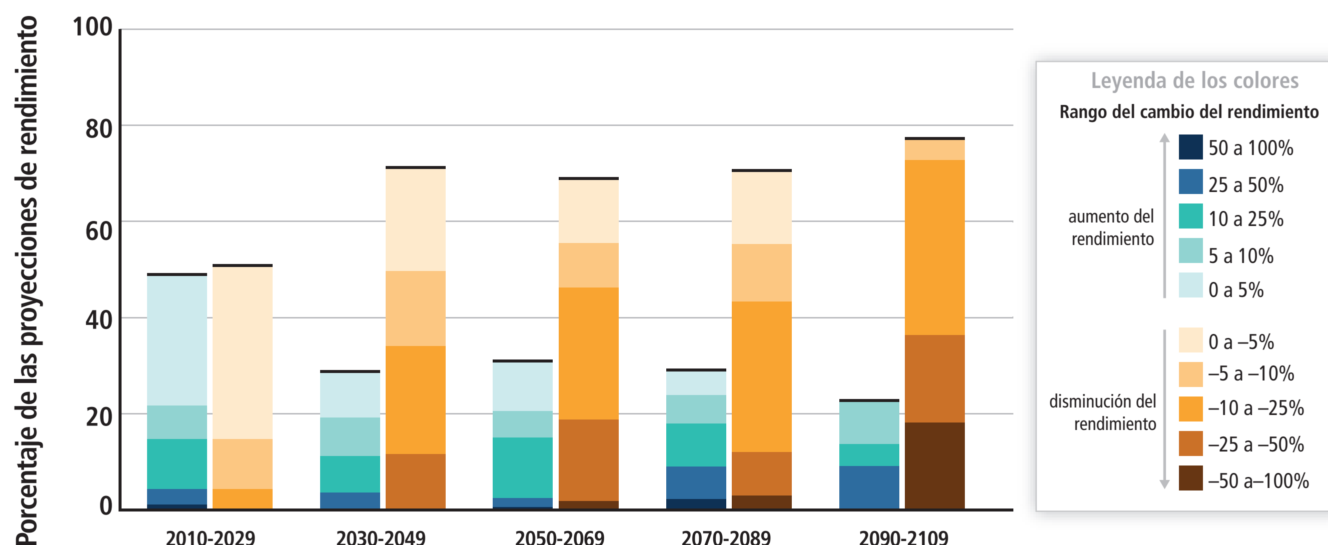


Figura RRP.7 | Resumen de los cambios proyectados en los rendimientos de los cultivos, debido al cambio climático a lo largo del siglo XXI. La figura incluye proyecciones para diferentes escenarios de emisiones, para regiones tropicales y templadas y para casos de adaptación e inadaptación combinados. Hay relativamente pocos estudios que consideren los impactos en los sistemas de cultivo para escenarios que contemplen un aumento de la temperatura media global de 4 °C o más. En relación con cinco períodos a corto y largo plazo, los datos (n=1 090) se indican en el período de 20 años en el eje horizontal que incluye el punto medio de cada período futuro de las proyecciones. Los cambios en el rendimiento de los cultivos son relativos a los niveles del final del siglo XX. Los datos para cada período totalizan el 100%. [figura 7-5]

Todos los aspectos de la seguridad alimentaria están potencialmente afectados por el cambio climático, incluido el acceso a los alimentos, el uso de estos y la estabilidad de sus precios (*nivel de confianza alto*). La redistribución del potencial de las capturas pesqueras marinas hacia latitudes más altas supone un riesgo de disminución del suministro, los ingresos y el empleo en los países tropicales, con posibles implicaciones para la seguridad alimentaria (*nivel de confianza medio*). Un aumento de la temperatura global de alrededor de 4 °C o más por encima de los niveles del final del siglo XX, en combinación con una creciente demanda de alimentos, plantearía grandes riesgos para la seguridad alimentaria a nivel mundial y regional (*nivel de confianza alto*). Los riesgos para la seguridad alimentaria son generalmente mayores en las zonas de latitudes bajas.[55]

Zonas urbanas

Muchos riesgos globales del cambio climático se concentran en las zonas urbanas (*nivel de confianza medio*). Las medidas que hacen que aumente la resiliencia y se posibilite el desarrollo sostenible pueden acelerar la adaptación con éxito al cambio climático a nivel mundial. El estrés térmico, la precipitación extrema, las inundaciones continentales y costeras, la contaminación del aire, la sequía y la escasez de agua plantean riesgos en las zonas urbanas para las personas, los activos, las economías y los ecosistemas (*nivel de confianza muy alto*). Los riesgos se amplifican para las personas que carecen de infraestructuras y servicios esenciales o viven en viviendas de mala calidad y en zonas expuestas. Mediante la reducción de los déficits de servicios básicos, la mejora de la vivienda y la construcción de sistemas de infraestructuras resilientes se podrían conseguir reducciones significativas de la vulnerabilidad y la exposición en las zonas urbanas. La adaptación urbana se mejora con la gobernanza eficaz del riesgo urbano a varios niveles, la sintonización de las políticas y los incentivos, el fortalecimiento de la capacidad de adaptación de los gobiernos y comunidades locales, las sinergias con el sector privado y la adecuada financiación y desarrollo institucional (*nivel de confianza medio*). También obran en favor de la adaptación una mayor capacidad, voz e influencia de los grupos de bajos ingresos y las comunidades vulnerables y sus asociaciones con los gobiernos locales.[56]

Zonas rurales

Se prevé que los impactos rurales más importantes en el futuro ocurran a corto plazo y posteriormente en relación con la disponibilidad y el suministro de agua, la seguridad alimentaria y los ingresos agrícolas, especialmente en relación con cambios de las zonas de producción de cultivos alimentarios y no alimentarios en todo el mundo (*nivel de confianza alto*). Se prevé que esos impactos afecten desproporcionadamente al bienestar de los pobres en las zonas rurales, como las familias encabezadas por mujeres y las que tienen un acceso limitado

[55] 6.3-5, 7.4-5, 9.3, 22.3, 24.4, 25.7, 26.5, cuadro 7-3, figuras 7-1, 7-4 y 7-7, recuadro 7-1
[56] 3.5, 8.2-4, 22.3, 24.4-5, 26.8, cuadro 8-2, recuadros 25-9 y CC-HS

a la tierra, los modernos insumos agrícolas, las infraestructuras y la educación. Podrán producirse más adaptaciones en relación con la agricultura, el agua, los bosques y la biodiversidad mediante políticas que tengan en cuenta los contextos rurales de adopción de decisiones. Mediante la reforma del comercio e inversiones se podrá mejorar el acceso a los mercados para las pequeñas explotaciones agrícolas (*nivel de confianza medio*).[57]

Sectores y servicios económicos claves

Para la mayoría de los sectores económicos, las proyecciones indican que los impactos de motores como los cambios en la población, la estructura de edad, los ingresos, la tecnología, los precios relativos, el modo de vida, la reglamentación y la gobernanza serán mayores que los impactos del cambio climático (*evidencia media*, *nivel de acuerdo alto*). Las proyecciones apuntan a que el cambio climático hará que disminuya la demanda de energía para calefacción y aumente la demanda para refrigeración en los sectores residencial y comercial (*evidencia sólida*, *nivel de acuerdo alto*). Indican además que afectarán de forma diferente a las fuentes de energía y las tecnologías, en función de los recursos (por ejemplo, caudal, viento, insolación), procesos tecnológicos (por ejemplo, refrigeración) o ubicaciones (por ejemplo, regiones costeras, llanuras de inundación) implicados. Según las proyecciones, ocurrirán episodios meteorológicos extremos más severos y/o frecuentes, y/o tipos de peligros, con lo que aumentarán las pérdidas y habrá menos variabilidad en varias regiones, y los sistemas de seguros encontrarán dificultades para ofrecer una cobertura asequible y aumentar al mismo tiempo el capital asignado a un mayor riesgo, sobre todo en los países en desarrollo. Como ejemplos de medidas de adaptación cabe destacar las iniciativas de reducción de riesgos público-privadas a gran escala y la diversificación económica.[58]

Es difícil estimar los impactos económicos globales derivados del cambio climático. Las estimaciones del impacto económico realizadas en los últimos 20 años varían en su cobertura de subconjuntos de los sectores económicos y dependen de una gran serie de supuestos, muchos de los cuales son discutibles, y muchas estimaciones no tienen en cuenta los cambios catastróficos, puntos críticos y muchos otros factores.[59] Con el reconocimiento de estas limitaciones, las estimaciones incompletas de las pérdidas económicas anuales para aumentos adicionales de la temperatura de alrededor de 2 ºC están entre el 0,2% y el 2% de los ingresos (±1 desviación típica de la media) (*evidencia media*, *nivel de acuerdo medio*). Es *más probable que improbable* que las pérdidas sean mayores, y no menores, que ese rango (*evidencia limitada*, *nivel de acuerdo alto*). Además, hay grandes diferencias entre los países y dentro de ellos. Las pérdidas se aceleran con un calentamiento mayor (evidencia limitada, nivel de acuerdo alto), pero se han realizado pocas estimaciones cuantitativas para un calentamiento adicional de alrededor de 3 ºC o más. Se estima que el impacto económico acumulativo de la emisión de dióxido de carbono está comprendido entre unos pocos dólares y varios cientos de dólares por tonelada de carbono[60] (*evidencia sólida*, *nivel de acuerdo medio*). Las estimaciones varían fuertemente según la función de daño y la tasa de descuento supuestas.[61]

Salud humana

Hasta mediados de siglo, el impacto del cambio climático proyectado afectará a la salud humana principalmente por la agravación de los problemas de salud ya existentes (*nivel de confianza muy alto*). A lo largo del siglo XXI, se prevé que el cambio climático ocasione un incremento de mala salud en muchas regiones y especialmente en los países en desarrollo de bajos ingresos, en comparación con el nivel de referencia sin cambio climático (*nivel de confianza alto*). Como ejemplos de ello cabe citar una mayor probabilidad de lesión, enfermedad y muerte debido a olas de calor e incendios más intensos (*nivel de confianza muy alto*); una mayor probabilidad de desnutrición derivada de una menor producción de alimentos en las regiones pobres (*nivel de confianza alto*); riesgos de pérdida de capacidad de trabajo y menor productividad laboral en las poblaciones vulnerables; y mayores riesgos de enfermedades transmitidas por los alimentos y el agua (*nivel de confianza muy alto*) y enfermedades transmitidas por vectores (*nivel de confianza medio*). Se prevé que entre los efectos positivos se produzcan pequeñas reducciones en la mortalidad y morbilidad conexas al frío en algunas regiones debido a las menores temperaturas frías extremas (*nivel de confianza bajo*), los cambios geográficos en la producción de alimentos (*nivel de confianza medio*) y la menor capacidad de los vectores para transmitir algunas enfermedades. Pero a nivel global en el siglo XXI, las proyecciones indican que la magnitud y severidad de los impactos negativos primarán cada vez más sobre los impactos positivos (*nivel de confianza alto*). Las medidas de reducción de la vulnerabilidad más eficaces para la salud a corto plazo son los programas que aplican y mejoran las medidas de salud pública básica como el suministro de agua limpia y saneamiento, asegurar una asistencia sanitaria esencial que comprenda servicios de vacunación y salud infantil, una mayor capacidad de preparación y respuesta frente a los desastres, y el alivio de la pobreza (*nivel de confianza muy alto*). Para 2100 en el caso del escenario de altas emisiones RCP8,5, las proyecciones apuntan a que la combinación de alta temperatura y humedad en algunas zonas durante algunos períodos del año comprometerán las actividades humanas normales, como producir alimentos o trabajar en el exterior (*nivel de confianza alto*).[62]

---

[57] 9.3, 25.9, 26.8, 28.2, 28.4, recuadro 25-5

[58] 3.5, 10.2, 10.7, 10.10, 17.4-5, 25.7, 26.7-9, recuadro 25-7

[59] Las estimaciones de pérdidas en caso de desastre representan solo el límite inferior de las mismas porque resulta difícil valorar y monetizar muchos impactos, como la pérdida de vidas humanas, el patrimonio cultural y los servicios derivados de los ecosistemas y, por tanto, estos valores no se reflejan de forma adecuada en las estimaciones de pérdidas. Los impactos en la economía informal o no documentada, así como los efectos económicos indirectos pueden ser muy importantes en algunos ámbitos y sectores, pero en general no se incluyen en las estimaciones de pérdidas notificadas. [Informe SREX 4.5]

[60] 1 tonelada de carbono = 3,667 toneladas de CO_2

[61] 10.9

[62] 8.2, 11.3-8, 19.3, 22.3, 25.8, 26.6, figura 25-5, recuadro CC-HS

Seguridad humana

Las proyecciones indican que el cambio climático a lo largo del siglo XXI hará que aumenten las personas desplazadas (*evidencia media***,** *nivel de acuerdo alto***).** Los riesgos de desplazamiento aumentan cuando las poblaciones que carecen de los recursos para realizar una migración planificada se ven sometidas a una mayor exposición a episodios meteorológicos extremos, tanto en las zonas rurales como urbanas, en especial en los países en desarrollo con bajos ingresos. La vulnerabilidad de esas poblaciones puede disminuir si aumentan sus posibilidades de movilidad. Los cambios en las pautas de migración pueden suponer respuestas tanto para los episodios meteorológicos extremos como para la variabilidad y el cambio del clima a largo plazo, y la migración también puede ser una estrategia eficaz de adaptación. Hay un *nivel de confianza bajo* en las proyecciones cuantitativas respecto de los cambios en la movilidad, debido a su carácter complejo y multicausal.[63]

El cambio climático puede hacer que aumenten indirectamente los riesgos de conflictos violentos en la forma de guerra civil y violencia entre grupos al aumentar la intensidad de los motores que, según una amplia documentación, impulsan dichos conflictos como son la pobreza y las crisis económicas (*nivel de confianza medio***).** Hay diversas líneas de evidencia sobre la relación existente entre la variabilidad climática y esas formas de conflicto.[64]

Se prevé que los impactos del cambio climático en la infraestructura esencial y la integridad territorial de muchos Estados influyan en las políticas de seguridad nacional (*evidencia media***,** *nivel de acuerdo medio***).** Por ejemplo, la inundación de tierras debida a la elevación del nivel del mar supone riesgos para la integridad territorial de pequeños Estados insulares y Estados con costas extensas. Hay impactos transfronterizos del cambio climático, como los cambios en el hielo marino, los recursos hídricos compartidos y las poblaciones de peces pelágicos, que tienen potencial para hacer que aumente la rivalidad entre los Estados, pero con sólidas instituciones nacionales e intergubernamentales se puede mejorar la cooperación y gestionar muchas de esas rivalidades.[65]

Medios de subsistencia y pobreza

Las proyecciones indican que, a lo largo del siglo XXI, los impactos del cambio climático ralentizarán el crecimiento económico, harán más difícil reducir la pobreza, menoscabarán más la seguridad alimentaria, y harán que continúen las trampas de pobreza existentes y se creen otras nuevas, especialmente en las zonas urbanas y las nuevas zonas críticas de hambruna (*nivel de confianza medio***).** Se prevé que los impactos del cambio climático exacerben la pobreza en la mayoría de los países en desarrollo y creen nuevos focos de pobreza en países donde crezca la desigualdad, tanto en los países desarrollados como en desarrollo. En las zonas urbanas y rurales, se prevé que resulten especialmente afectados los hogares pobres dependientes del trabajo asalariado que sean compradores netos de alimentos, debido al aumento del precio de estos, en particular en las regiones con alta inseguridad alimentaria y gran desigualdad (sobre todo en África), si bien podrían salir beneficiados los trabajadores agrícolas por cuenta propia. Los programas de seguros, las medidas de protección social y la gestión de riesgos de desastre pueden hacer que mejore a largo plazo la resiliencia de los medios de subsistencia entre los pobres y los marginados, siempre y cuando las políticas aborden la pobreza y las desigualdades multidimensionales.[66]

B-3. Riesgos clave regionales y potencial de adaptación

Los riesgos variarán a lo largo del tiempo entre las regiones y las poblaciones, en función de un extenso número de factores, entre ellos el alcance de la adaptación y la mitigación. En el recuadro de evaluación RRP.2 se presenta una selección de los riesgos clave regionales para los que hay un *nivel de confianza* entre *medio* y *alto*. Para un resumen ampliado de los riesgos regionales y los beneficios potenciales, véanse Resumen técnico, sección B-3, y GTII IE5, Parte B: Aspectos regionales.

[63] 9.3, 12.4, 19.4, 22.3, 25.9
[64] 12.5, 13.2, 19.4
[65] 12.5-6, 23.9, 25.9
[66] 8.1, 8.3-4, 9.3, 10.9, 13.2-4, 22.3, 26.8

Recuadro de evaluación RRP.2 | Riesgos clave regionales

En el cuadro 1 adjunto se ponen de relieve varios riesgos clave representativos para cada región. Los riesgos clave se han identificado sobre la base de la evaluación de las publicaciones científicas, técnicas y socioeconómicas pertinentes que se detallan en secciones de apoyo del capítulo. La identificación de los riesgos clave se ha basado en el juicio experto utilizando los siguientes criterios: gran magnitud, alta probabilidad o irreversibilidad de los impactos; momento de los impactos; vulnerabilidad o exposición persistente que contribuye a los riesgos; o potencial limitado para reducir los riesgos mediante adaptación o mitigación.

Para cada riesgo clave, se han evaluado los niveles de riesgo para tres marcos temporales. Para el presente, se han estimado los valores de riesgo en relación con la adaptación actual y un estado hipotético de gran adaptación, y se ha determinado dónde existen actualmente déficits de adaptación. Para dos marcos temporales futuros, se han estimado los valores de riesgo para una continuación de la adaptación actual y un estado hipotético de gran adaptación, y se han representado el potencial de adaptación y sus límites. Los niveles de riesgo integran la probabilidad y la consecuencia por encima del rango más amplio posible de resultados potenciales, basándose en las publicaciones disponibles. Esos resultados potenciales se derivan de la interacción de los peligros, la vulnerabilidad y la exposición conexos al clima. Cada nivel de riesgo refleja el riesgo total por factores climáticos y no climáticos. Los riesgos clave y los niveles de riesgo varían entre las regiones y a lo largo del tiempo, según las diferentes trayectorias de desarrollo socioeconómico, la vulnerabilidad y exposición a los peligros, la capacidad adaptativa y las percepciones del riesgo. Los niveles de riesgo no son necesariamente comparables, especialmente entre las regiones, dado que la evaluación considera los impactos potenciales y la adaptación en diferentes sistemas físicos, biológicos y humanos a través de contextos diversos. Esta evaluación de los riesgos reconoce la importancia de las diferencias en los valores y los objetivos de interpretación de los niveles de riesgo evaluados.

Recuadro de evaluación RRP.2 Cuadro 1 | Riesgos clave regionales del cambio climático y potencial de reducción de los riesgos mediante la adaptación y mitigación. Cada riesgo clave se representa con un valor entre muy bajo y muy alto para tres marcos temporales: el presente, el corto plazo (evaluado para 2030-2040), y el largo plazo (evaluado para 2080-2100). A corto plazo, los niveles proyectados de aumento de la temperatura media global no divergen sustancialmente para los distintos escenarios de emisiones. Para el largo plazo, los niveles de riesgo se presentan respecto de dos escenarios de aumento de la temperatura media global (2 °C y 4 °C por encima de los niveles preindustriales). Estos escenarios ilustran el potencial de mitigación y adaptación para reducir los riesgos conexos al cambio climático. Los motores climáticos de los impactos se indican mediante iconos.

Motores climáticos de los impactos									
Tendencia de calentamiento	Temperatura extrema	Tendencia de desecación	Precipitación extrema	Precipitación	Manto nival	Ciclón destructivo	Nivel del mar	Acidificación del océano	Fertilización con dióxido de carbono

Nivel de riesgo y potencial de adaptación

Potencial de adaptación adicional para reducir el riesgo

Nivel de riesgo con **gran** adaptación — Nivel de riesgo con la adaptación **actual**

África

Riesgo clave	Cuestiones de adaptación y perspectivas	Motores climáticos	Marco temporal	Riesgo y potencial de adaptación (Muy bajo – Medio – Muy alto)
Intensificación del estrés sobre los recursos hídricos que afrontan un importante agotamiento por la sobreexplotación y la degradación en el presente y deberán afrontar una mayor demanda en el futuro, con una agravación a causa del estrés por sequía en las regiones de África propensas a la sequía (*nivel de confianza alto*) [22.3-4]	• Reducción de los factores de estrés no climáticos que afectan a los recursos hídricos • Fortalecimiento de las capacidades institucionales de gestión de la demanda, evaluación de las aguas subterráneas, planificación integrada de los recursos hídricos y las aguas residuales y gobernanza integrada del suelo y el agua • Desarrollo urbano sostenible		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C 4°C	
Reducción de la productividad de los cultivos asociada al estrés por calor y sequía, con fuertes efectos adversos en los medios de subsistencia y la seguridad alimentaria de las regiones, los países y los hogares; también a causa de un mayor daño por plagas y enfermedades y del impacto de las inundaciones en la infraestructura de los sistemas alimentarios (*nivel de confianza alto*) [22.3-4]	• Respuestas de adaptación tecnológica (por ejemplo, variedades de cultivos tolerantes al estrés, riego o sistemas de observación avanzados) • Mejoramiento del acceso de los pequeños agricultores al crédito y otros recursos de producción esenciales; diversificación de los medios de subsistencia • Fortalecimiento de las instituciones a nivel local, nacional y regional en apoyo de la agricultura (incluidos sistemas de alerta temprana) y política con perspectiva de género • Respuestas de adaptación agronómica (por ejemplo, agrosilvicultura o agricultura de conservación)		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C 4°C	
Cambios en la incidencia y el área de distribución geográfica de las enfermedades transmitidas por vectores y por el agua debido a cambios en el promedio y la variabilidad de la temperatura y la precipitación, especialmente en los bordes de sus áreas de distribución (*nivel de confianza medio*) [22.3]	• Logro de objetivos de desarrollo, en particular mejor acceso a agua segura y saneamiento moderno, y mejoramiento de las funciones de salud pública como la vigilancia • Elaboración de esquemas de vulnerabilidades, y sistemas de alerta temprana • Coordinación entre los sectores • Desarrollo urbano sostenible		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C 4°C	

Continúa en la página siguiente →

RRP

Recuadro de evaluación RRP.2 Cuadro 1 (continuación)

Europa

Riesgo clave	Cuestiones de adaptación y perspectivas	Motores climáticos	Marco temporal	Riesgo y potencial de adaptación
Mayores pérdidas económicas y mayor número de personas afectadas por inundaciones en las cuencas fluviales y las costas, impulsados por el aumento cada vez mayor de la urbanización, los niveles del mar, la erosión de la costa y las descargas fluviales máximas (*nivel de confianza alto*) [23.2-3, 23.7]	La adaptación puede prevenir la mayoría de los daños proyectados (*nivel de confianza alto*). • Experiencia sustancial en tecnologías de protección contra inundaciones con elementos estructurales y experiencia creciente en restauración de humedales • Costos elevados para los crecientes niveles de protección contra las inundaciones • Barreras potenciales a la aplicación: demanda de suelo en Europa y preocupaciones ambientales y paisajísticas		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C / 4°C	Muy bajo / Medio / Muy alto
Mayores restricciones de agua. Reducción sustancial en la disponibilidad de agua proveniente de la extracción fluvial y de los recursos de aguas subterráneas, combinada con una mayor demanda de agua (por ejemplo, para el riego, la obtención de energía, la industria o el uso doméstico) y con un menor drenaje y escorrentía como resultado de una mayor evaporación, especialmente en el sur de Europa (*nivel de confianza alto*) [23.4, 23.7]	• Potencial de adaptación demostrado gracias a la adopción de más tecnologías eficientes para el agua y estrategias de ahorro de agua (por ejemplo, para el riego, especies cultivables, cubierta terrestre, industrias o uso doméstico) • Aplicación de prácticas idóneas e instrumentos de gobernanza en los planes de gestión de las cuencas fluviales y la gestión integrada de los recursos hídricos		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C / 4°C	Muy bajo / Medio / Muy alto
Mayores pérdidas económicas y mayor número de personas afectadas por episodios de calor extremo: impactos en la salud y el bienestar, la productividad laboral, la producción agrícola y la calidad del aire, y el creciente riesgo de que se produzcan incendios forestales en el sur de Europa y en la región boreal de Rusia (*nivel de confianza medio*) [23.3-7, cuadro 23-1]	• Aplicación de sistemas de alerta • Adaptación de las viviendas, los lugares de trabajo y las infraestructuras de transporte y energía • Reducciones en las emisiones para mejorar la calidad del aire • Gestión avanzada de los incendios forestales • Desarrollo de productos de seguros contra las variaciones en los rendimientos conexos a la meteorología		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C / 4°C	Muy bajo / Medio / Muy alto

Asia

Riesgo clave	Cuestiones de adaptación y perspectivas	Motores climáticos	Marco temporal	Riesgo y potencial de adaptación
Mayores inundaciones fluviales, costeras y urbanas, ocasionando daños generalizados a la infraestructura, los medios de subsistencia y los asentamientos en Asia (*nivel de confianza medio*) [24.4]	• Reducción de la exposición mediante medidas estructurales y no estructurales, planificación eficaz del uso del suelo y reubicación selectiva • Reducción de la vulnerabilidad de la infraestructura y los servicios de aseguramiento de la vida (por ejemplo, agua, energía, gestión de desechos, alimentos, biomasa, movilidad, ecosistemas locales o telecomunicaciones) • Construcción de sistemas de vigilancia y alerta temprana; medidas de identificación de zonas expuestas, de asistencia a zonas y hogares vulnerables y de diversificación de los medios de subsistencia • Diversificación económica		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C / 4°C	Muy bajo / Medio / Muy alto
Mayor riesgo de mortalidad relacionada con el calor (*nivel de confianza alto*) [24.4]	• Sistemas de alerta sanitaria en caso de olas de calor • Planificación urbana para reducir las islas de calor; mejora del entorno construido; desarrollo de ciudades sostenibles • Nuevas prácticas de trabajo destinadas a evitar estrés por calor entre los trabajadores de exterior		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C / 4°C	Muy bajo / Medio / Muy alto
Mayor riesgo de escasez de agua y alimentos conexo a la sequía causante de malnutrición (*nivel de confianza alto*) [24.4]	• Preparación para casos de desastre con inclusión de sistemas de alerta temprana y estrategias locales para afrontar los desastres • Gestión adaptativa/integrada de los recursos hídricos • Desarrollo de infraestructuras hídricas y embalses • Diversificación de las fuentes de agua incluida la reutilización de agua • Uso más eficiente del agua (por ejemplo, mejores prácticas agrícolas, gestión del riego y agricultura resiliente)		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C / 4°C	Muy bajo / Medio / Muy alto

Continúa en la página siguiente →

Recuadro de evaluación RRP.2 Cuadro 1 (continuación)

Australasia

Riesgo clave	Cuestiones de adaptación y perspectivas	Motores climáticos	Marco temporal	Riesgo y potencial de adaptación
Cambio significativo en la composición y estructura de la comunidad de los sistemas de arrecifes de coral en Australia (*nivel de confianza alto*) [25.6, 30.5, recuadros CC-CR y CC-OA]	• La capacidad de los corales para adaptarse de forma natural parece limitada e insuficiente para compensar los efectos nocivos de las crecientes temperaturas y acidificación • Otras opciones se limitan principalmente a reducir otros factores de estrés (calidad del agua, turismo y pesca) y sistemas de alerta temprana; se han propuesto intervenciones directas como la colonización asistida y el sombreado pero aún no se han probado a escala		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C 4°C	Muy bajo / Medio / Muy alto
Mayor frecuencia e intensidad de los daños ocasionados por inundaciones sobre la infraestructura y los asentamientos en Australia y Nueva Zelandia (*nivel de confianza alto*) [cuadro 25-1, recuadros 25-8 y 25-9]	• Importante déficit de adaptación en algunas regiones ante los actuales riesgos de inundación • La adaptación eficaz comprende controles del uso del suelo y reubicación así como protección y acomodación del mayor riesgo para garantizar flexibilidad		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C 4°C	Muy bajo / Medio / Muy alto
Crecientes riesgos para la infraestructura costera y los ecosistemas situados a baja altitud en Australia y Nueva Zelandia, con daño generalizado en la parte superior de los rangos de elevación del nivel del mar proyectados (*nivel de confianza alto*) [25.6, 25.10, recuadro 25-1]	• Déficit de adaptación en algunas ubicaciones ante el actual riesgo de erosión costera e inundación. Los ciclos sucesivos de construcción y protección limitan las respuestas flexibles • La adaptación eficaz comprende controles del uso del suelo y, en última instancia, reubicación así como protección y acomodación		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C 4°C	Muy bajo / Medio / Muy alto

América del Norte

Riesgo clave	Cuestiones de adaptación y perspectivas	Motores climáticos	Marco temporal	Riesgo y potencial de adaptación
Pérdidas inducidas por los incendios forestales sobre la integridad de los ecosistemas, la propiedad y la morbilidad y mortalidad humana como resultado de tendencias de crecimiento de la desecación y las temperaturas (*nivel de confianza alto*) [26.4, 26.8, recuadro 26-2]	• Algunos ecosistemas están más adaptados al fuego que otros. Los administradores forestales y los planificadores municipales cada vez incorporan con mayor frecuencia medidas de protección contra incendios (por ejemplo, quema prescrita, introducción de vegetación resiliente). La capacidad institucional de apoyo a la adaptación de los ecosistemas es limitada • La adaptación de los asentamientos humanos está limitada por el rápido auge de la propiedad privada en las zonas de alto riesgo y por la reducida capacidad adaptativa de los hogares • La agrosilvicultura puede ser una estrategia eficaz de reducción de las prácticas de corta y quema en México.		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C 4°C	Muy bajo / Medio / Muy alto
Mortalidad humana conexa al calor (*nivel de confianza alto*) [26.6, 26.8]	• El aire acondicionado residencial puede reducir eficazmente el riesgo. Sin embargo, la disponibilidad y el uso del aire acondicionado son muy variables y desaparecen totalmente durante los cortes de electricidad. Entre las poblaciones vulnerables figuran los atletas y los trabajadores de exterior, que no tienen posibilidad de recurrir al aire acondicionado • Las adaptaciones a escala de la comunidad y el hogar tienen posibilidades de servir para reducir la exposición al calor extremo a través del apoyo familiar, sistemas de alerta temprana de olas de calor, centros de refrigeración, el reverdecimiento y superficies de albedo alto		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C 4°C	Muy bajo / Medio / Muy alto
Las inundaciones urbanas en zonas fluviales y costeras, que inducen pobreza y daños en las infraestructuras; desorganización de la cadena de suministro, los ecosistemas y los sistemas sociales; impactos de salud pública; y disminución de la calidad del agua, debido a la elevación del nivel del mar, precipitación extrema y ciclones (*nivel de confianza alto*) [26.2-4, 26.8]	• La aplicación de la gestión del drenaje urbano es onerosa y perturbadora en las zonas urbanas • Las estrategias de bajo riesgo con cobeneficios comprenden superficies menos impermeables que permiten una mayor recarga de las aguas subterráneas, una infraestructura verde y jardines y huertos en las azoteas • La elevación del nivel del mar hace que aumente el nivel del agua en los desagües costeros, lo que impide el drenaje. En muchos casos, es necesario actualizar las antiguas normas de diseño para precipitaciones que se utilizan para reflejar las actuales condiciones climáticas • La conservación de los humedales, en particular los manglares, y las estrategias de planificación de uso del suelo pueden reducir la intensidad de los episodios de inundación		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C 4°C	Muy bajo / Medio / Muy alto

Continúa en la página siguiente →

Recuadro de evaluación RRP.2 Cuadro 1 (continuación)

América Central y del Sur

Riesgo clave	Cuestiones de adaptación y perspectivas	Motores climáticos	Marco temporal	Riesgo y potencial de adaptación
Disponibilidad de agua en las regiones semiáridas y dependientes del deshielo de los glaciares y en América Central; inundaciones y deslizamientos de tierra en zonas urbanas y rurales debido a la precipitación extrema (*nivel de confianza alto*) [27.3]	• Gestión integrada de los recursos hídricos • Gestión de inundaciones urbanas y rurales (incluida la infraestructura), sistemas de alerta temprana, mejores predicciones meteorológicas y de la escorrentía, y control de enfermedades infecciosas		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C 4°C	Muy bajo – Medio – Muy alto
Menor producción de alimentos y calidad alimentaria (*nivel de confianza medio*) [27.3]	• Desarrollo de nuevas variedades de cultivos más adaptadas al cambio climático (temperatura y sequía) • Compensación de los impactos de la menor calidad alimentaria en la salud humana y animal • Compensación de los impactos económicos del cambio de uso del suelo • Fortalecimiento de los sistemas y prácticas derivados de los conocimientos indígenas tradicionales		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C 4°C	Muy bajo – Medio – Muy alto
Difusión de las enfermedades transmitidas por vectores en altitud y latitud (*nivel de confianza alto*) [27.3]	• Desarrollo de sistemas de alerta temprana para el control y mitigación de enfermedades basado en fuentes climáticas o de otro tipo pertinentes. Hay muchos factores que inducen una mayor vulnerabilidad • Establecimiento de programas para ampliar los servicios básicos de salud pública		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C 4°C	Muy bajo – Medio – Muy alto Largo plazo 2°C: not available Largo plazo 4°C: not available

Regiones polares

Riesgo clave	Cuestiones de adaptación y perspectivas	Motores climáticos	Marco temporal	Riesgo y potencial de adaptación
Riesgos para los ecosistemas de agua dulce y terrestres (*nivel de confianza alto*) y los ecosistemas marinos (*nivel de confianza medio*), a causa de cambios en las condiciones del hielo, el manto nival, el permafrost y el agua dulce/marina, con efectos en la calidad del hábitat, las áreas de distribución, la fenología y la productividad de las especies, así como en las economías que dependen de ellas [28.2-4]	• Mejora de la comprensión gracias a los conocimientos científicos e indígenas, lo que produce soluciones más efectivas e/o innovaciones tecnológicas • Mejor vigilancia, regulación y sistemas de alerta que logren el uso seguro y sostenible de los recursos ecosistémicos • Diversificación de las especies de caza y pesca, si es posible, y de las fuentes de ingresos		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C 4°C	Muy bajo – Medio – Muy alto
Riesgos para la salud y el bienestar de los habitantes del Ártico, debido a lesiones y enfermedades derivadas del entorno físico cambiante, inseguridad alimentaria, falta de agua potable fiable y segura y daño en la infraestructura, en particular la infraestructura de las regiones de permafrost (*nivel de confianza alto*) [28.2-4]	• Elaboración conjunta de soluciones más sólidas que combinen la ciencia y tecnología y los conocimientos científicos • Sistemas avanzados de observación, vigilancia y alerta • Mejores comunicaciones, educación y formación • Modificación de las bases de recursos, el uso del suelo, y/o las zonas de asentamiento		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C 4°C	Muy bajo – Medio – Muy alto
Retos sin precedentes para las comunidades del norte debido a las complejas interrelaciones entre los peligros conexos al clima y los factores sociales, especialmente si el cambio se produce a una tasa mayor que la de adaptación de los sistemas sociales (*nivel de confianza alto*) [28.2-4]	• Elaboración conjunta de soluciones más sólidas que combinen la ciencia y tecnología y los conocimientos científicos • Sistemas avanzados de observación, vigilancia y alerta • Mejores comunicaciones, educación y formación • Respuestas de gestión adaptativa conjunta dadas mediante soluciones a las reclamaciones de tierras		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C 4°C	Muy bajo – Medio – Muy alto

Islas pequeñas

Riesgo clave	Cuestiones de adaptación y perspectivas	Motores climáticos	Marco temporal	Riesgo y potencial de adaptación
Pérdida de medios de subsistencia, asentamientos costeros, infraestructura, servicios ecosistémicos y estabilidad económica (*nivel de confianza alto*) [29.6, 29.8, figura 29-4]	• Existe un importante potencial para la adaptación en las islas, pero nuevos recursos externos y tecnologías mejorarían la respuesta • Mantenimiento y mejora de las funciones y los servicios ecosistémicos y de la seguridad de agua y alimentos • Se prevé que en el futuro merme mucho la eficacia de las estrategias tradicionales de respuesta de la comunidad		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C 4°C	Muy bajo – Medio – Muy alto
La interacción del creciente nivel global del mar en el siglo XXI con episodios de gran elevación del nivel del agua supondrá una amenaza para las zonas costeras bajas (*nivel de confianza alto*) [29.4, cuadro 29-1; GTI IE5 13.5, cuadro 13.5]	• La alta proporción de superficie costera en relación con la masa terrestre en las islas hará que la adaptación suponga un importante problema financiero y de recursos • Entre las posibilidades de adaptación figuran el mantenimiento y la restauración de la topografía y los ecosistemas costeros, una mejor gestión de los suelos y los recursos de agua dulce y unos códigos de construcción y pautas de asentamiento adecuados		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C 4°C	Muy bajo – Medio – Muy alto

Continúa en la página siguiente →

Recuadro de evaluación RRP.2 Cuadro 1 (continuación)

Los océanos				
Riesgo clave	**Cuestiones de adaptación y perspectivas**	**Motores climáticos**	**Marco temporal**	**Riesgo y potencial de adaptación** (Muy bajo – Medio – Muy alto)
Cambio en la distribución de las especies de peces e invertebrados, y disminución del potencial de capturas pesqueras en latitudes bajas, por ejemplo, en los sistemas de surgencia ecuatoriales y de límites costeros y en los giros subtropicales (*nivel de confianza alto*) [6.3, 30.5-6, cuadros 6-6 y 30-3, recuadro CC-MB]	• El potencial de adaptación evolutiva de las especies de peces e invertebrados ante el calentamiento es limitado, según lo indican sus cambios en la distribución para mantener las temperaturas • Posibilidades de adaptación humana: cambio de ubicación a gran escala de las actividades pesqueras industriales tras confrontar las disminuciones regionales (baja latitud) con los posibles incrementos transitorios (alta latitud) en el potencial de capturas; gestión flexible, con capacidad para reaccionar a la variabilidad y el cambio; mejora de la resiliencia de los peces ante el estrés térmico mediante la reducción del efecto de otros factores de estrés como la contaminación y la eutrofización; ampliación de la acuicultura sostenible y desarrollo de medios de subsistencia alternativos en algunas regiones		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C 4°C	
Menor biodiversidad, abundancia de pesca y protección costera mediante arrecifes de coral debido al aumento de la decoloración y la mortalidad masivas de los corales inducidas por el calor, con el agravante de la acidificación del océano, por ejemplo, en los sistemas de límites costeros y en los giros subtropicales (*nivel de confianza alto*) [5.4, 6.4, 30.3, 30.5-6, cuadros 6-6 y 30-3, recuadro CC-CR]	• La evidencia de la rápida evolución de los corales es muy limitada. Algunos corales pueden migrar a latitudes más altas, pero se prevé que habrá sistemas de arrecifes enteros que no serán capaces de seguir el ritmo de las altas tasas de cambios en las temperaturas • Las posibilidades de adaptación humana se limitan a disminuir el efecto de otros estreses, principalmente por medio de mejorar la calidad del agua y limitar las presiones derivadas del turismo y la pesca. Esas posibilidades harán que los impactos del cambio climático en el ser humano se demoren unos cuantos decenios, pero su eficacia disminuirá mucho conforme aumente el estrés térmico		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C 4°C	
Inundaciones costeras y pérdidas de hábitats debido a la elevación del nivel del mar, episodios extremos, cambios en la precipitación y menor resiliencia ecológica, por ejemplo, en los sistemas de límites costeros y en los giros subtropicales (*nivel de confianza* entre *medio* y *alto*) [5.5, 30.5-6, cuadros 6-6 y 30-3, recuadro CC-CR]	• Las posibilidades de adaptación humana se limitan a disminuir otros estreses, principalmente por medio de reducir la contaminación y limitar las presiones derivadas del turismo, la pesca, la destrucción física y la acuicultura insostenible • Reducción de la deforestación y aumento de la reforestación de las cuencas fluviales y las zonas costeras para retener los sedimentos y los nutrientes • Mayor protección de los manglares, arrecifes de coral y praderas marinas, y restauración para proteger numerosos bienes y servicios ecosistémicos como la protección costera, el valor turístico, y el hábitat de los peces		Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100) 2°C 4°C	

C: GESTIÓN DE FUTUROS RIESGOS Y CREACIÓN DE RESILIENCIA

La gestión de los riesgos del cambio climático implica adoptar decisiones de adaptación y mitigación que tendrán consecuencias en las generaciones, las economías y el medio ambiente del futuro. En esta sección se evalúa la adaptación como medio de crear resiliencia y realizar ajustes en función de los impactos del cambio climático. También se consideran los límites a la adaptación, las trayectorias resilientes al clima y el papel de la transformación. Véase la figura RRP.8 para tener una visión general de las respuestas para afrontar el riesgo conexo al cambio climático.

C-1. Principios de adaptación eficaz

La adaptación es específica del lugar y el contexto, y no existe ningún método único para reducir los riesgos que resulte adecuado para todas las situaciones (*nivel de confianza alto*). Las estrategias eficaces de reducción del riesgo y adaptación consideran la dinámica de la vulnerabilidad y la exposición y sus relaciones con los procesos socioeconómicos, el desarrollo sostenible y el cambio climático. En el cuadro RRP.1 se presentan ejemplos específicos de respuestas al cambio climático.[67]

La planificación y realización de la adaptación se puede mejorar mediante medidas complementarias a todos los niveles, desde el personal al gubernamental (*nivel de confianza alto*). Los gobiernos nacionales pueden coordinar los esfuerzos de adaptación de los gobiernos locales y subnacionales, por ejemplo protegiendo los grupos vulnerables, apoyando la diversificación económica y proporcionando información, políticas y marcos jurídicos, y coordinar el apoyo financiero (*evidencia sólida*, *nivel de acuerdo alto*). Cada vez es mayor el reconocimiento de que gozan los gobiernos locales y el sector privado como actores fundamentales para progresar en la adaptación, habida cuenta de los papeles que desempeñan en la adaptación a mayor escala de las comunidades, los hogares y la sociedad civil, y para gestionar la información y la financiación conexas al riesgo (*evidencia media*, *nivel de acuerdo alto*).[68]

Una primera medida de adaptación al cambio climático futuro consiste en reducir la vulnerabilidad y exposición a la variabilidad climática actual (*nivel de confianza alto*). Las estrategias comprenden medidas junto a cobeneficios para otros objetivos. Las estrategias y medidas existentes pueden hacer que aumente la resiliencia en una gama de posibles climas futuros y contribuir al mismo tiempo a que mejoren la salud humana, los medios de subsistencia, el bienestar social y económico y la calidad del medio ambiente. Véase el cuadro RRP.1. La incorporación de la adaptación en la planificación y la toma de decisiones puede promover sinergias con el desarrollo y la reducción de riesgos de desastre.[69]

[67] 2.1, 8.3-4, 13.1, 13.3-4, 15.2-3, 15.5, 16.2-3, 16.5, 17.2, 17.4, 19.6, 21.3, 22.4, 26.8-9, 29.6, 29.8
[68] 2.1-4, 3.6, 5.5, 8.3-4, 9.3-4, 14.2, 15.2-3, 15.5, 16.2-5, 17.2-3, 22.4, 24.4, 25.4, 26.8-9, 30.7, cuadros 21-1, 21-5 y 21-6, recuadro 16-2
[69] 3.6, 8.3, 9.4, 14.3, 15.2-3, 17.2, 20.4, 20.6, 22.4, 24.4-5, 25.4, 25.10, 27.3-5, 29.6, recuadros 25-2 y 25-6

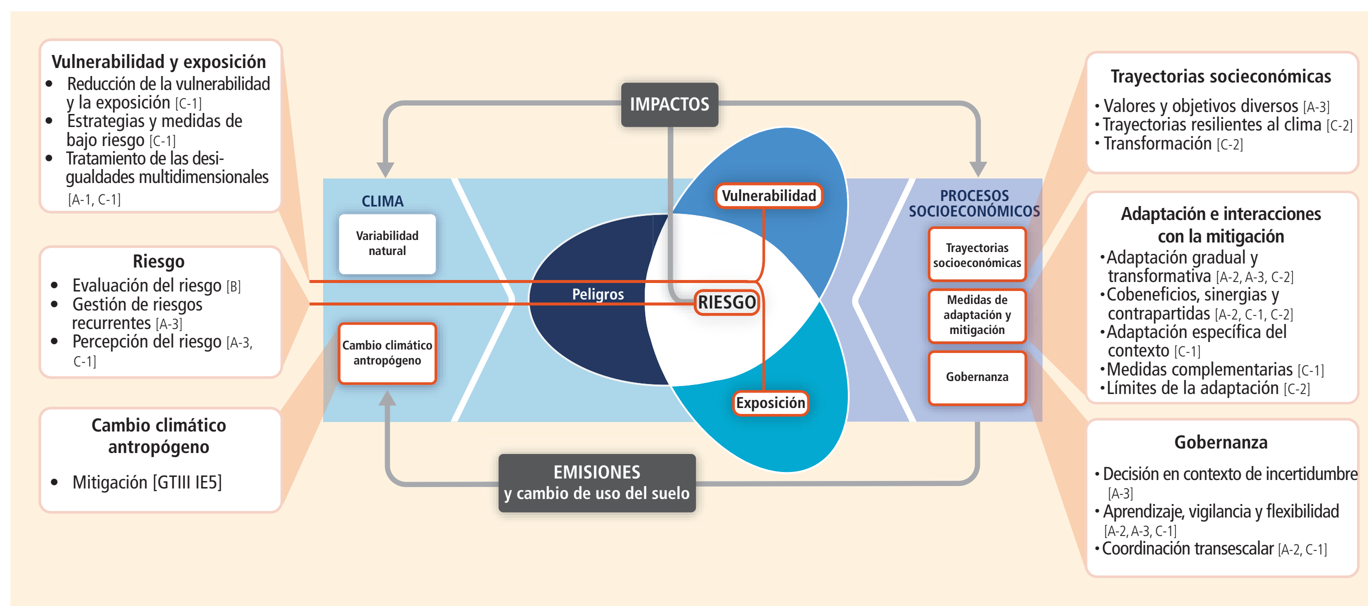


Figura RRP.8 | El espacio de soluciones. Conceptos básicos de GTII IE5, donde se ilustran los puntos de entrada y los enfoques, junto con sus intersecciones, así como las principales consideraciones de la gestión de riesgos conexos al cambio climático, que se evalúan y se presentan en el presente informe. Las referencias entre corchetes indican secciones de este Resumen para responsables de políticas con las correspondientes conclusiones de la evaluación.

La planificación y realización de la adaptación a todos los niveles de gobernanza depende de los valores sociales, los objetivos y las percepciones del riesgo (*nivel de confianza alto*). El reconocimiento de los diversos intereses, circunstancias, contextos socioculturales y expectativas puede favorecer los procesos de toma de decisiones. Los sistemas y prácticas relacionados con los conocimientos indígenas, locales y tradicionales, en particular la visión holística que tienen los pueblos indígenas de la comunidad y el medio ambiente, son un recurso fundamental para la adaptación al cambio climático, pero no se han utilizado coherentemente en los esfuerzos de adaptación actuales. La integración de esas formas de conocimiento en las prácticas existentes hace que aumente la eficacia de la adaptación.[70]

El apoyo de las decisiones es más eficaz cuando es sensible al contexto y la diversidad de los tipos de decisiones, los procesos de su adopción y sus defensores (*evidencia sólida*, *nivel de acuerdo alto*). Las organizaciones que hacen de puente entre la ciencia y la toma de decisiones, en particular los servicios climáticos, desempeñan un importante papel en la comunicación, transferencia y evolución de los conocimientos climáticos, incluyendo la traducción, la colaboración y el intercambio de conocimientos (*evidencia media*, *nivel de acuerdo alto*).[71]

Los instrumentos económicos existentes y los que se van creando pueden fomentar la adaptación al ofrecer incentivos a la anticipación y amortiguación de los impactos (*nivel de confianza medio*). Entre dichos instrumentos cabe destacar las asociaciones de financiación publicoprivadas, préstamos, pagos por los servicios ambientales, mejor establecimiento de tarifas por los recursos, tasas y subsidios, normas y reglamentaciones, y mecanismos de reparto y transferencia del riesgo. Los mecanismos de financiación del riesgo en los sectores público y privado, como los consorcios de seguros y riesgos, pueden contribuir a que aumente la resiliencia, pero sin prestar atención a los principales problemas de concepción, también pueden constituir desincentivos, provocar el fallo del mercado y hacer que disminuya la equidad. Los gobiernos a menudo desempeñan papeles fundamentales en su calidad de reguladores, proveedores o aseguradores de último recurso.[72]

Las limitaciones pueden interactuar para obstaculizar la planificación y realización de la adaptación (*nivel de confianza alto*). Las limitaciones comunes a la realización se derivan de los siguientes factores: escasos recursos financieros y humanos; limitada integración o coordinación de la gobernanza; incertidumbres acerca de los impactos proyectados; diferentes percepciones de los riesgos; valores en competencia; ausencia de líderes y defensores clave de la adaptación; y herramientas limitadas de control de la eficacia de la adaptación. Otra limitación es la insuficiente investigación, vigilancia y observación y la insuficiente financiación para su mantenimiento. La subestimación de la complejidad de la adaptación como proceso social puede crear expectativas irreales sobre el logro de los resultados de adaptación buscados.[73]

---

[70] 2.2-4, 9.4, 12.3, 13.2, 15.2, 16.2-4, 16.7, 17.2-3, 21.3, 22.4, 24.4, 24.6, 25.4, 25.8, 26.9, 28.2, 28.4, cuadro 15-1, recuadro 25-7
[71] 2.1-4, 8.4, 14.4, 16.2-3, 16.5, 21.2-3, 21.5, 22.4, recuadro 9-4
[72] 10.7, 10.9, 13.3, 17.4-5, recuadro 25-7
[73] 3.6, 4.4, 5.5, 8.4, 9.4, 13.2-3, 14.2, 14.5, 15.2-3, 15.5, 16.2-3, 16.5, 17.2-3, 22.4, 23.7, 24.5, 25.4, 25.10, 26.8-9, 30.6, cuadro 16-3, recuadros 16-1 y 16-3

Cuadro RRP.1 | Enfoques para la gestión de los riesgos del cambio climático. Estos enfoques deberían considerarse de forma solapada y no como enfoques discretos, y a menudo son enfoques que se persiguen simultáneamente. La mitigación se considera esencial para la gestión de los riesgos del cambio climático, pero no se aborda en este cuadro puesto que la mitigación es el tema de GTIII IE5. Los ejemplos se presentan sin ningún orden específico y pueden ser pertinentes para más de una categoría. [14.2-3, cuadro 14-1]

Enfoques solapados	Categoría	Ejemplos	Referencia(s) del capítulo
Reducción de la vulnerabilidad y la exposición mediante desarrollo, planificación y prácticas, incluidas muchas medidas de bajo riesgo	Desarrollo humano	Mejor acceso a la educación, nutrición, servicios sanitarios, energía, vivienda segura y estructuras de asentamiento, y estructuras de apoyo social; Menor desigualdad de género y marginación en otras formas.	8.3, 9.3, 13.1-3, 14.2-3, 22.4
	Alivio de la pobreza	Mejor acceso a los recursos locales y control de estos; Tenencia de la tierra; Reducción de riesgos de desastre; Redes de seguridad social y protección social; Regímenes de seguros.	8.3-4, 9.3, 13.1-3
	Seguridad de los medios de subsistencia	Diversificación de los ingresos, activos y medios de subsistencia; Mejor infraestructura; Acceso a la tecnología y foros de toma de decisiones; Mayor capacidad de toma de decisiones; Prácticas relativas a los cultivos, la ganadería y la acuicultura modificadas; Dependencia de las redes sociales.	7.5, 9.4, 13.1-3, 22.3-4, 23.4, 26.5, 27.3, 29.6, cuadro SM24-7
	Gestión de riesgos de desastre	Sistemas de alerta temprana; Cartografía de peligros y vulnerabilidades; Diversificación de los recursos hídricos; Drenaje mejorado; Refugios contra inundaciones y ciclones; Códigos y prácticas de edificación; Gestión de tormentas y aguas residuales; Mejoras del transporte y la infraestructura vial.	8.2-4, 11.7, 14.3, 15.4, 22.4, 24.4, 26.6, 28.4, recuadro 25-1, cuadro 3-3
	Gestión de ecosistemas	Mantenimiento de humedales y espacios verdes urbanos; Forestación costera; Gestión de cuencas fluviales y embalses; Reducción de la intensidad de otros factores de estrés sobre los ecosistemas y de la fragmentación de los hábitats; Mantenimiento de la diversidad genética; Manipulación de los regímenes de perturbación; Gestión comunitaria de los recursos naturales.	4.3-4, 8.3, 22.4, cuadro 3-3, recuadros 4-3, 8-2, 15-1, 25-8, 25-9 y CC-EA
	Planificación espacial o de uso del suelo	Suministro de vivienda, infraestructuras y servicios adecuados; Gestión del desarrollo en las zonas inundables y otras zonas de alto riesgo; Planificación urbanística y programas de mejoras; Legislación sobre división territorial; Servidumbres; Áreas protegidas.	4.4, 8.1-4, 22.4, 23.7-8, 27.3, recuadro 25-8
Adaptación incluidos ajustes graduales y transformativos	Estructural/física	***Opciones de ambientes ingenierizados y construidos***: Malecones y estructuras de protección costera; Diques para el control de crecidas; Almacenamiento de agua; Drenaje mejorado; Refugios contra inundaciones y ciclones; Elaboración de códigos y prácticas; Gestión de tormentas y aguas residuales; Mejoras del transporte y la infraestructura vial; Casas flotantes; Ajustes en centrales y redes eléctricas.	3.5-6, 5.5, 8.2-3, 10.2, 11.7, 23.3, 24.4, 25.7, 26.3, 26.8, recuadros 15-1, 25-1, 25-2 y 25-8
		Opciones tecnológicas: Nuevas variedades de cultivos y animales; Conocimientos, tecnologías y métodos indígenas, tradicionales y locales; Riego eficiente; Tecnologías de ahorro de agua; Desalinización; Agricultura de conservación; Instalaciones de almacenamiento y conservación de alimentos; Elaboración de esquemas y vigilancia de los peligros y vulnerabilidades; Sistemas de alerta temprana; Aislamiento de edificios; Refrigeración mecánica y pasiva; Desarrollo, transferencia y difusión de tecnología.	7.5, 8.3, 9.4, 10.3, 15.4, 22.4, 24.4, 26.3, 26.5, 27.3, 28.2, 28.4, 29.6-7, recuadros 20-5 y 25-2, cuadros 3-3 y 15-1
		Opciones ecosistémicas: Restauración ecológica; Conservación del suelo; Forestación y reforestación; Conservación y replantación de manglares; Infraestructura verde (por ejemplo, árboles de sombra, azoteas con jardines o huertos); Control de la sobreexplotación pesquera; Ordenación conjunta de la pesca; Migración y dispersión asistida de especies; Corredores ecológicos; Bancos de semillas, bancos de genes y otras medidas de conservación *ex situ*; Gestión comunitaria de los recursos naturales.	4.4, 5.5, 6.4, 8.3, 9.4, 11.7, 15.4, 22.4, 23.6-7, 24.4, 25.6, 27.3, 28.2, 29.7, 30.6, recuadros 15-1, 22-2, 25-9, 26-2 y CC-EA
		Servicios: Redes de seguridad social y protección social; Bancos de alimentos y distribución del excedente de alimentos; Servicios municipales con inclusión de agua y saneamiento; Programas de vacunación; Servicios esenciales de salud pública; Servicios médicos de emergencia mejorados.	3.5-6, 8.3, 9.3, 11.7, 11.9, 22.4, 29.6, recuadro 13-2
	Institucional	***Opciones económicas***: Incentivos financieros; Seguros; Bonos de catástrofe; Pago por los servicios ecosistémicos; Tarificación del agua como medida en favor del suministro universal y el uso correcto; Microfinanciación; Fondos para imprevistos en casos de desastre; Transferencias de efectivo; Asociaciones público-privadas.	8.3-4, 9.4, 10.7, 11.7, 13.3, 15.4, 17.5, 22.4, 26.7, 27.6, 29.6, recuadro 25-7
		Leyes y reglamentos: Legislación sobre división territorial; Normas y prácticas de edificación; Servidumbres; Regulaciones y acuerdos en materia de agua; Legislación en apoyo de la reducción de riesgos de desastre; Legislación en favor de la contratación de seguros; Derechos de propiedad definidos y seguridad respecto de la tenencia de la tierra; Áreas protegidas; Cuotas pesqueras; Consorcios de patentes y transferencia de tecnología.	4.4, 8.3, 9.3, 10.5, 10.7, 15.2, 15.4, 17.5, 22.4, 23.4, 23.7, 24.4, 25.4, 26.3, 27.3, 30.6, cuadro 25-2, recuadro CC-CR
		Políticas y programas nacionales y gubernamentales: Planes de adaptación nacionales y regionales e incorporación general de la adaptación; Planes de adaptación subnacionales y locales; Diversificación económica; Programas de mejora urbana; Programas municipales de ordenación de los recursos hídricos; Planificación y preparación para casos de desastre; Ordenación integrada de los recursos hídricos; Ordenación integrada de las zonas costeras; Gestión basada en el ecosistema; Adaptación de la comunidad.	2.4, 3.6, 4.4, 5.5, 6.4, 7.5, 8.3, 11.7, 15.2-5, 22.4, 23.7, 25.4, 25.8, 26.8-9, 27.3-4, 29.6, recuadros 25-1, 25-2 y 25-9, cuadros 9-2 y 17-1
	Social	***Opciones educativas***: Sensibilización e integración en la educación; Equidad de género en la educación, Servicios de extensión; Intercambio de conocimientos indígenas, tradicionales y locales; Investigación en acción participativa y aprendizaje social; Plataformas de intercambio de conocimientos y aprendizaje.	8.3-4, 9.4, 11.7, 12.3, 15.2-4, 22.4, 25.4, 28.4, 29.6, cuadros 15-1 y 25-2
		Opciones de información: Elaboración de esquemas de peligros y vulnerabilidades; Sistemas de alerta temprana y respuesta; Vigilancia y teledetección sistemáticas; Servicios climáticos; Uso de observaciones climáticas indígenas; Composición de un escenario participativo; Evaluaciones integradas.	2.4, 5.5, 8.3-4, 9.4, 11.7, 15.2-4, 22.4, 23.5, 24.4, 25.8, 26.6, 26.8, 27.3, 28.2, 28.5, 30.6, cuadro 25-2, recuadro 26-3
		Opciones de comportamiento: Preparación de viviendas y planificación de la evaluación; Migración; Conservación del suelo y el agua; Desatasco de drenajes pluviales; Diversificación de medios de subsistencia; Prácticas relativas a los cultivos, la ganadería y la acuicultura modificadas; Dependencia de las redes sociales.	5.5, 7.5, 9.4, 12.4, 22.3-4, 23.4, 23.7, 25.7, 26.5, 27.3, 29.6, cuadro SM24-7, recuadro 25-5
Transformación	Esferas de cambio	***Práctica***: Innovaciones sociales y técnicas, cambios de comportamiento o cambios institucionales y de gestión que produzcan modificaciones sustanciales en los resultados.	8.3, 17.3, 20.5, recuadro 25-5
		Política: Decisiones y medidas de carácter político, social, cultural y ecológico en sintonía con la disminución de la vulnerabilidad y el riesgo y el apoyo de la adaptación, la mitigación y el desarrollo sostenible.	14.2-3, 20.5, 25.4, 30.7, cuadro 14-1
		Personal: Presunciones, creencias, valores y visiones del mundo individuales y colectivos que influyan en las respuestas al cambio climático.	14.2-3, 20.5, 25.4, cuadro 14-1

Una pobre planificación, un excesivo hincapié en la obtención de resultados a corto plazo o una insuficiente anticipación de las consecuencias podrían dar lugar a una adaptación incorrecta (*evidencia media***,** *nivel de acuerdo alto***).** La adaptación incorrecta puede hacer que aumente la vulnerabilidad o la exposición del grupo destinatario de la adaptación en el futuro, o bien la vulnerabilidad de otras personas, lugares o sectores. Algunas respuestas a corto plazo ante los crecientes riesgos conexos al cambio climático también podrían limitar las opciones futuras. Por ejemplo, una mayor protección de los activos expuestos puede estar bloqueada por su dependencia de otras medidas de protección.[74]

Una evidencia limitada indica que existe una brecha entre las necesidades globales de adaptación y los fondos disponibles para la adaptación (*nivel de confianza medio***).** Existe la necesidad de contar con una mejor evaluación de los costos, financiación e inversión globales de la adaptación. Los estudios estiman que el costo global de la adaptación se caracteriza por la deficiencia de datos, métodos y cobertura (*nivel de confianza alto*).[75]

Existen importantes cobeneficios, sinergias y contrapartidas entre la mitigación y la adaptación y entre las distintas respuestas de adaptación; ocurren interacciones tanto dentro de las regiones como entre ellas (*nivel de confianza muy alto***).** Los crecientes esfuerzos desplegados en pro de la mitigación del cambio climático y la adaptación a él van aparejados a una creciente complejidad de las interacciones, especialmente en las intersecciones entre los sectores del agua, la energía, el uso del suelo y la biodiversidad, pero aún siguen siendo reducidas las herramientas disponibles para comprender y manejar tales interacciones. Cabe destacar entre los ejemplos de medidas que generan cobeneficios los siguientes: i) fuentes energéticas más eficientes y más limpias, que redunden en menores emisiones de contaminantes atmosféricos que alteran el clima y dañan la salud; ii) menor consumo de energía y agua en las zonas urbanas, con ciudades cada vez más ecológicas y mediante el reciclaje del agua; iii) agricultura y silvicultura sostenibles; y iv) protección de los ecosistemas para que proporcionen servicios de almacenamiento de carbono y otros servicios ecosistémicos.[76]

C-2. Trayectorias resilientes al clima y transformación

Las trayectorias resilientes al clima son trayectorias de desarrollo sostenible que combinan adaptación y mitigación con miras a reducir el cambio climático y sus impactos. Comprenden procesos iterativos para garantizar la aplicación y el mantenimiento de la gestión eficaz del riesgo. Véase la figura RRP.9.[77]

Las perspectivas de trayectorias de desarrollo sostenibles resilientes al clima están fundamentalmente relacionadas con los logros mundiales en la mitigación del cambio climático (*nivel de confianza alto***).** Habida cuenta de que la mitigación reduce la tasa y la magnitud del calentamiento, también incrementa el plazo de que se dispone para la adaptación a un nivel particular de cambio climático, potencialmente en varios decenios. De demorarse las medidas de mitigación podrían verse limitadas las posibilidades de trayectorias resilientes al clima en el futuro.[78]

A mayores tasa y magnitud del cambio climático, mayor es la probabilidad de sobrepasar los límites a la adaptación (*nivel de confianza alto***).** La adaptación llega a su límite cuando no son posibles o en ese momento no son accesibles medidas de adaptación destinadas a evitar riesgos intolerables para los objetivos de un agente o las necesidades de un sistema. Puede que no coincidan los juicios de valor en cuanto a lo que constituye un riesgo intolerable. Aparecen límites a la adaptación por la interacción entre el cambio climático y las carencias biofísicas y/o socioeconómicas. Con el tiempo, pueden menguar las posibilidades de obtener beneficios de las sinergias positivas entre la adaptación y la mitigación, especialmente si se sobrepasan los límites a la adaptación. Hay partes del planeta donde la insuficiencia de respuesta ante los nuevos impactos ya está socavando la base del desarrollo sostenible.[79]

Las transformaciones en las decisiones y medidas de orden económico, social, tecnológico y político pueden posibilitar las trayectorias resilientes al clima (*nivel de confianza alto***).** En el cuadro RRP.1 se presentan ejemplos específicos de ello. Ahora se puede tratar de aplicar estrategias y medidas que logren progresos hacia las trayectorias de desarrollo sostenible resilientes al clima, y que al mismo tiempo contribuyan a mejorar los medios de subsistencia, el bienestar social y económico y la gestión ambiental responsable. A nivel nacional, se considera que la transformación es más eficaz cuando refleja las propias visiones y enfoques de un país para lograr el desarrollo sostenible en conformidad con sus circunstancias y prioridades nacionales. Se considera que las transformaciones hacia la sostenibilidad se benefician del aprendizaje iterativo, los procesos deliberativos y la innovación.[80]

74 5.5, 8.4, 14.6, 15.5, 16.3, 17.2-3, 20.2, 22.4, 24.4, 25.10, 26.8, cuadro 14-4, recuadro 25-1
75 14.2, 17.4, cuadros 17-2 y 17-3
76 2.4-5, 3.7, 4.2, 4.4, 5.4-5, 8.4, 9.3, 11.9, 13.3, 17.2, 19.3-4, 20.2-5, 21.4, 22.6, 23.8, 24.6, 25.6-7, 25.9, 26.8-9, 27.3, 29.6-8, recuadros 25-2, 25-9, 25-10, 30.6-7, CC-WE y CC-RF
77 2.5, 20.3-4
78 1.1, 19.7, 20.2-3, 20.6, figura 1-5
79 1.1, 11.8, 13.4, 16.2-7, 17.2, 20.2-3, 20.5-6, 25.10, 26.5, recuadros 16-1, 16-3 y 16-4
80 1.1, 2.1, 2.5, 8.4, 14.1, 14.3, 16.2-7, 20.5, 22.4, 25.4, 25.10, figura 1-5, recuadros 16-1, 16-4 y RT.8

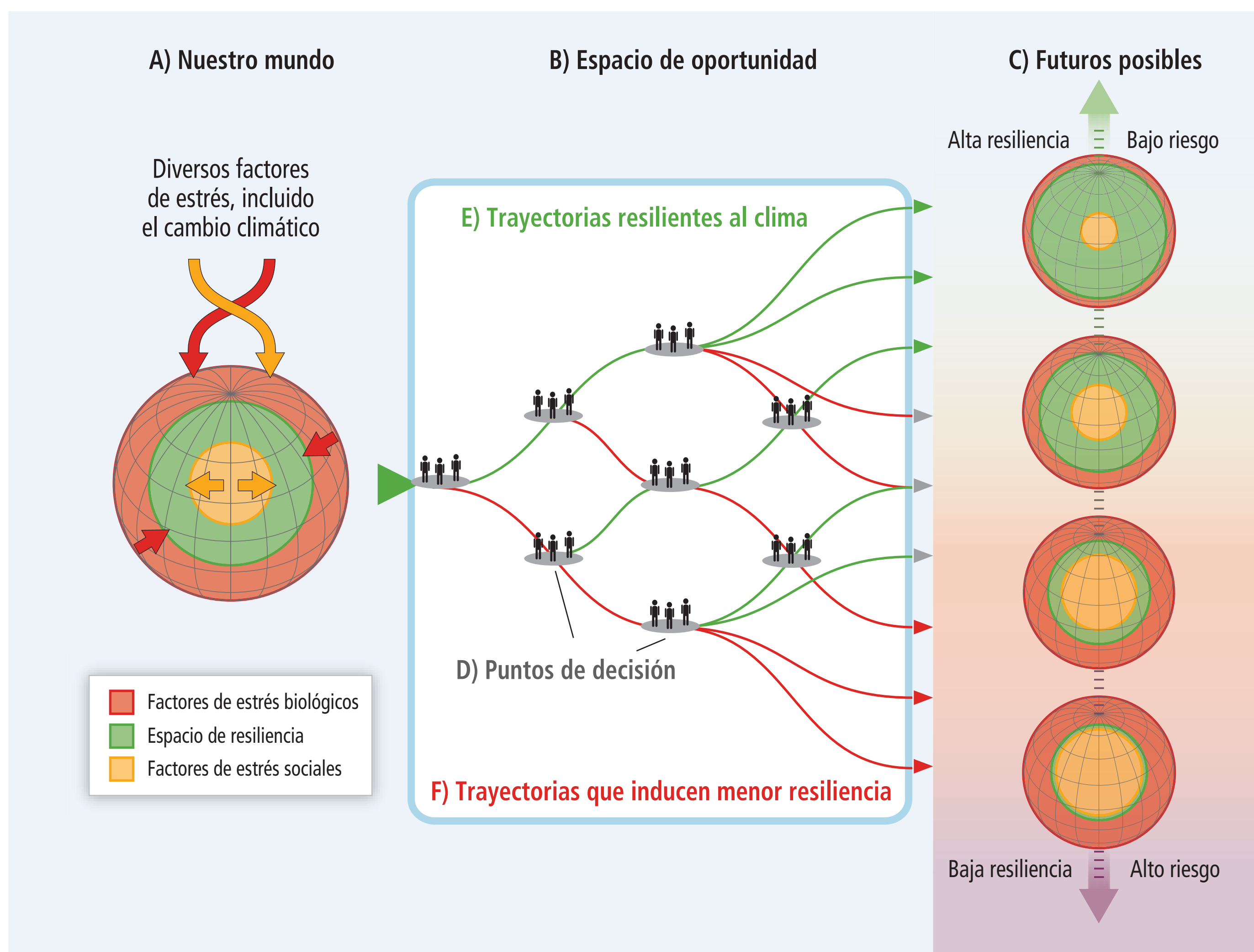


Figura RRP.9 | Espacio de oportunidad y trayectorias resilientes al clima. A) Nuestro mundo [secciones A-1 y B-1] está amenazado por diversos factores de estrés que afectan a la resiliencia desde muchas direcciones, y que en esta figura se representan de forma sencilla como factores de estrés biofísicos y sociales. Entre los factores de estrés se incluyen el cambio climático, la variabilidad climática, el cambio de uso del suelo, la degradación de los ecosistemas, la pobreza y desigualdad y factores culturales. B) El espacio de oportunidad [secciones A-2, A-3, B-2, C-1 y C-2] hace referencia a puntos de decisión y trayectorias que conducen a una gama de C) futuros posibles [secciones C y B-3] con diferentes niveles de resiliencia y riesgo. D) Desde los puntos de decisión se toman o no medidas que se aplican en todo el espacio de oportunidad, y el conjunto constituye el proceso de gestión o falta de gestión de los riesgos conexos al cambio climático. E) Las trayectorias resilientes al clima (en verde) dentro del espacio de oportunidad conducen a un mundo más resiliente a través del aprendizaje adaptativo, la acumulación de conocimientos científicos, medidas eficaces de adaptación y mitigación, y otras opciones que reducen los riesgos. F) Las trayectorias que inducen una menor resiliencia (en rojo) pueden deberse a una mitigación insuficiente, a una adaptación incorrecta, o a la falta de comprensión y utilización de los conocimientos, y a otras medidas que reducen la resiliencia; y pueden ser irreversibles en lo que respecta a los futuros posibles.

MATERIAL COMPLEMENTARIO

Cuadro RRP.A1 | Impactos observados atribuidos al cambio climático que figuran en las publicaciones científicas desde el Cuarto Informe de Evaluación. Esos impactos se han atribuido al cambio climático con un nivel de confianza *muy bajo*, *bajo*, *medio*, o *alto*, y la contribución relativa del cambio climático (grande o pequeña) al cambio observado se indica en el caso de los sistemas naturales y humanos de las ocho regiones principales del mundo en los últimos decenios. [cuadros 18-5, 18-6, 18-7, 18-8 y 18-9] El hecho de que en el cuadro no figuren otros impactos atribuidos al cambio climático no significa que no se hayan producido.

	África
Nieve y hielo, ríos y lagos, inundaciones y sequía	• Retroceso de los glaciares de montaña tropicales en África oriental (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) • Reducción en la descarga en los ríos de África occidental (*nivel de confianza bajo*, contribución grande del cambio climático) • Calentamiento de la superficie de los lagos y aumento de la estratificación de la columna de agua en los Grandes Lagos y el lago Kariba (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) • Aumento del déficit de humedad del suelo en el Sahel desde 1970, parcialmente condiciones más húmedas desde 1990 (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) [22.2-3, cuadros 18-5, 18-6 y 22-3]
Ecosistemas terrestres	• Disminución de la densidad arbórea en la zona occidental del Sahel y la región semiárida de Marruecos, más allá de los cambios debidos al uso del suelo (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Desplazamiento de las áreas de distribución de varias plantas y animales del sur, más allá de los cambios debidos al uso del suelo (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Aumento de los incendios forestales en el monte Kilimanjaro (*nivel de confianza bajo*, contribución grande del cambio climático) [22.3, cuadros 18-7 y 22-3]
Erosión costera y ecosistemas marinos	• Disminución de los arrecifes de coral en aguas tropicales de África, más allá de la disminución debida a los impactos del ser humano (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) [Cuadro 18-8]
Producción de alimentos y medios de subsistencia	• Respuestas adaptativas a las variaciones de la precipitación por parte de los agricultores de Sudáfrica, más allá de los cambios debidos a las condiciones económicas (*nivel de confianza muy bajo*, contribución grande del cambio climático) • Disminución de los árboles frutales en el Sahel (*nivel de confianza bajo*, contribución grande del cambio climático) • Aumento de la malaria en las tierras altas de Kenya, más allá de los cambios debidos a las vacunas, la resistencia a los medicamentos, la demografía y los medios de subsistencia (*nivel de confianza bajo*, contribución pequeña del cambio climático) • Reducción de la productividad pesquera en los Grandes Lagos y el lago Kariba, más allá de los cambios debidos a la ordenación pesquera y al uso del suelo (*nivel de confianza bajo*, contribución pequeña del cambio climático) [7.2, 11.5, 13.2, 22.3, cuadro 18-9]
	Europa
Nieve y hielo, ríos y lagos, inundaciones y sequía	• Retroceso de los glaciares alpinos, escandinavos e islandeses (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) • Aumento de las fracturas en los taludes de roca de la zona occidental de los Alpes (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Cambios en el momento en que ocurren las descargas y las inundaciones extremas fluviales (*nivel de confianza muy bajo*, contribución pequeña del cambio climático) [18.3, 23.2-3, cuadros 18-5 y 18-6; GTI IE5 4.3]
Ecosistemas terrestres	• Adelanto del reverdecimiento, el brote de las hojas y la fructificación en los árboles de regiones templadas y boreales (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) • Aumento de la colonización de especies vegetales alóctonas en Europa, más allá de una determinada invasión de base (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Anticipación de la llegada de las aves migratorias en Europa desde 1970 (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Desplazamiento ascendente del límite arbóreo en Europa, más allá de los cambios debidos al uso del suelo (*nivel de confianza bajo*, contribución grande del cambio climático) • Aumento de las zonas forestales quemadas en los últimos decenios en Portugal y Grecia, más allá de los aumentos debidos al uso del suelo (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) [4.3, 18.3, cuadros 18-7 y 23-6]
Erosión costera y ecosistemas marinos	• Desplazamiento hacia el norte en la distribución del zooplancton, los peces, las aves marinas y los invertebrados bentónicos en el noreste del Atlántico (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) • Desplazamiento hacia el norte y a mayor profundidad en la distribución de muchas especies de peces de los mares europeos (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Cambios en la fenología del plancton en el noreste del Atlántico (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Expansión de las especies de agua templada en el Mediterráneo, más allá de los cambios debidos a los impactos de las especies invasoras y el ser humano (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) [6.3, 23.6, 30.5, cuadros 6-2 y 18-8, recuadros 6-1 y CC-MB]
Producción de alimentos y medios de subsistencia	• Cambio de una mortalidad relacionada con el frío a una mortalidad relacionada con el calor en Inglaterra y Gales, más allá de los cambios debidos a la exposición y la atención sanitaria (*nivel de confianza bajo*, contribución grande del cambio climático) • Impactos en los medios de subsistencia de los sami en el norte de Europa, más allá de los efectos de los cambios económicos y sociopolíticos (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Estancamiento del rendimiento del trigo en algunos países en los últimos decenios, a pesar de la mejora de la tecnología (*nivel de confianza medio*, contribución pequeña del cambio climático) • Impactos positivos en el rendimiento de algunos cultivos, principalmente en el norte de Europa, más allá del aumento por la mejora de la tecnología (*nivel de confianza medio*, contribución pequeña del cambio climático) • Expansión del virus de la fiebre catarral ovina o lengua azul y de las garrapatas en determinadas partes de Europa (*nivel de confianza medio*, contribución pequeña del cambio climático) [18.4, 23.4-5, cuadro 18-9, figura 7-2]

Continúa en la página siguiente →

Cuadro RRP.A1 (continuación)

Asia	
Nieve y hielo, ríos y lagos, inundaciones y sequía	• Degradación del permafrost en Siberia, Asia Central y la meseta tibetana (nivel de confianza alto, contribución grande del cambio climático) • Retroceso de los glaciares de montaña en la mayor parte de Asia (nivel de confianza medio, contribución grande del cambio climático) • Variación de la disponibilidad de agua en muchos ríos de China, más allá de los cambios debidos al uso del suelo (nivel de confianza bajo, contribución pequeña del cambio climático) • Mayor caudal de varios ríos debido al retroceso de los glaciares (nivel de confianza alto, contribución grande del cambio climático) • Adelanto de las crecidas primaverales máximas en los ríos de Rusia (nivel de confianza medio, contribución grande del cambio climático) • Menor humedad del suelo en el norte central y en el noreste de China (1950-2006) (nivel de confianza medio, contribución grande del cambio climático) • Degradación del agua de la superficie en determinadas partes de Asia, más allá de los cambios debidos al uso del suelo (nivel de confianza medio, contribución pequeña del cambio climático) [24.3-4, 28.2, cuadros 18-5, 18-6, y SM24-4, recuadro 3-1; GTI IE5 4.3, 10.5]
Ecosistemas terrestres	• Cambios en la fenología y el crecimiento de las plantas en muchas partes de Asia (adelanto de la fase vegetativa), en particular en el norte y el este (nivel de confianza medio, contribución grande del cambio climático) • Desplazamiento hacia mayor altitud o hacia el polo en la distribución de muchas especies vegetales y animales, en particular en el norte de Asia (nivel de confianza medio, contribución grande del cambio climático) • Invasión de bosques de alerce siberiano por pinos y píceas durante los últimos decenios (nivel de confianza bajo, contribución grande del cambio climático) • Expansión de los arbustos en la sabana siberiana (nivel de confianza alto, contribución grande del cambio climático) [4.3, 24.4, 28.2, cuadro 18-7, figura 4-4]
Erosión costera y ecosistemas marinos	• Disminución de los arrecifes de coral en las aguas tropicales de Asia, más allá de la disminución debida a los impactos del ser humano (nivel de confianza alto, contribución grande del cambio climático) • Extensión hacia el norte en la distribución de los corales del mar de China Oriental y el Pacífico occidental, y de una especie de pez depredador en el mar de Japón (nivel de confianza medio, contribución grande del cambio climático) • Cambio de las sardinas a las anchoas en el Pacífico Norte occidental, más allá de las fluctuaciones debidas a la pesca (nivel de confianza bajo, contribución grande del cambio climático) • Aumento de la erosión costera en la zona ártica de Asia (nivel de confianza bajo, contribución grande del cambio climático) [6.3, 24.4, 30.5, cuadros 6-2 y 18-8]
Producción de alimentos y medios de subsistencia	• Impactos en los medios de subsistencia de grupos indígenas de la zona ártica de Rusia, más allá de los cambios económicos y sociopolíticos (nivel de confianza bajo, contribución grande del cambio climático) • Impactos negativos en los rendimientos acumulados del trigo en el sur de Asia, más allá del aumento debido a la mejora de la tecnología (nivel de confianza medio, contribución pequeña del cambio climático) • Impactos negativos en los rendimientos acumulados del trigo y el maíz en China, más allá del aumento debido a la mejora de la tecnología (nivel de confianza bajo, contribución pequeña del cambio climático) • Aumento de las enfermedades transmitidas por el agua en Israel (nivel de confianza bajo, contribución pequeña del cambio climático) [7.2, 13.2, 18.4, 28.2, cuadros 18-4 y 18-9, figura 7-2]
Australasia	
Nieve y hielo, ríos y lagos, inundaciones y sequía	• Reducción significativa del espesor de las nevadas tardías en 3 de cada 4 sitios alpinos de Australia (1957-2002) (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Disminución sustancial del volumen de hielo y de hielo de los glaciares en Nueva Zelandia (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Intensificación de las sequías hidrológicas debido al calentamiento regional en el sureste de Australia (*nivel de confianza bajo*, contribución pequeña del cambio climático) • Reducción de la afluencia en los sistemas fluviales del suroeste de Australia (desde mediados de la década de 1970) (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) [25.5, cuadros 18-5, 18-6, y 25-1; GTI IE5 4.3]
Ecosistemas terrestres	• Cambios en la genética, el crecimiento, la distribución y la fenología de muchas especies, en particular aves, mariposas y plantas en Australia, más allá de las fluctuaciones debidas a los climas locales variables, el uso del suelo, la contaminación y las especies invasoras (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) • Expansión de determinados humedales y contracción de tierras arboladas adyacentes en el sureste de Australia (*nivel de confianza bajo*, contribución grande del cambio climático) • Expansión del bosque pluvial monzónico a expensas de la sabana y los pastos herbáceos del noreste de Australia (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Anticipo de varias semanas en la migración de las angulas en el río Waikato, Nueva Zelandia (*nivel de confianza bajo*, contribución grande del cambio climático) [cuadros 18-7 y 25-3]
Erosión costera y ecosistemas marinos	• Desplazamiento hacia el sur en la distribución de especies marinas cerca de Australia, más allá de los cambios debidos a las fluctuaciones ambientales a corto plazo, la pesca y la contaminación (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Modificación del calendario de la migración de las aves marinas en Australia (*nivel de confianza bajo*, contribución grande del cambio climático) • Aumento de la decoloración de corales en la Gran Barrera de Coral y los arrecifes de Australia occidental, más allá de los efectos de la contaminación y las perturbaciones físicas (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) • Modificación de los patrones de distribución de las enfermedades del coral en la Gran Barrera de Coral, más allá de los efectos de la contaminación (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) [6.3, 25.6, cuadros 18-8 y 25-3]
Producción de alimentos y medios de subsistencia	• Adelanto de la maduración de la uva en los últimos decenios, más allá del adelanto debido a la mejora de la gestión (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Cambio en la relación de mortalidad humana invierno/verano, más allá de cambios debidos a la exposición y la atención sanitaria (*nivel de confianza bajo*, contribución grande del cambio climático) • Reubicación o diversificación de las actividades agrícolas en Australia, más allá de los cambios debidos a las políticas, los mercados y la variabilidad del clima a corto plazo (*nivel de confianza bajo*, contribución pequeña del cambio climático) [11.4, 18.4, 25.7-8, cuadros 18-9 y 25-3, recuadro 25-5]
América del Norte	
Nieve y hielo, ríos y lagos, inundaciones y sequía	• Retroceso de los glaciares en las regiones occidentales y septentrionales de América del Norte (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) • Disminución de la cantidad de agua del banco de nieve primaveral en la zona occidental de América del Norte (1960-2002) (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) • Cambio hacia una anticipación del momento de caudal máximo de los ríos en cuyo caudal domina el aporte de nieve en la zona occidental de América del Norte (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) • Aumento de las escorrentías en el noreste y el medio oeste de Estados Unidos (*nivel de confianza medio*, contribución pequeña del cambio climático) [cuadros 18-5 y 18-6; GTI IE5 2.6, 4.3]
Ecosistemas terrestres	• Cambios en la fenología y el desplazamiento hacia mayor altitud y hacia el norte en la distribución de varios taxones (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Aumento de la frecuencia de incendios forestales en bosques de coníferas subárticos y en la tundra (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Aumento regional de la mortalidad de los árboles y plagas de insectos en los bosques (*nivel de confianza bajo*, contribución pequeña del cambio climático) • Aumento de los incendios forestales, la frecuencia y duración de los incendios y las zonas quemadas de los bosques de la zona occidental de Estados Unidos y los bosques boreales de Canadá, más allá de los cambios debidos al uso del suelo y la gestión de incendios (*nivel de confianza medio*, contribución pequeña del cambio climático) [26.4, 28.2, cuadro 18-7, recuadro 26-2]
Erosión costera y ecosistemas marinos	• Desplazamiento hacia el norte en la distribución de especies de peces (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) • Cambios en los lechos de mejillones de la costa oeste de Estados Unidos (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) • Cambio en la migración y la supervivencia del salmón en el noreste del Pacífico (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) • Aumento de la erosión costera en Alaska y Canadá (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) [18.3, 30.5, cuadros 6-2 y 18-8]
Producción de alimentos y medios de subsistencia	• Impactos en los medios de subsistencia de grupos indígenas en la zona ártica de Canadá, más allá de los efectos de los cambios económicos y sociopolíticos (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) [18.4, 28.2, cuadros 18-4 y 18-9]

Continúa en la página siguiente →

Cuadro RRP.A1 (continuación)

América Central y del Sur	
Nieve y hielo, ríos y lagos, inundaciones y sequía	• Retroceso de los glaciares andinos (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) • Cambios en los caudales extremos del río Amazonas (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Modificación de los patrones de descarga en los ríos en la región occidental de los Andes (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Aumento del flujo fluvial en las subcuencas del río de La Plata, más allá del aumento debido al cambio de uso del suelo (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) [27.3, cuadros 18-5, 18-6 y 27-3; GTI IE5 4.3]
Ecosistemas terrestres	• Aumento de la mortalidad de los árboles y de los incendios forestales en la Amazonia (*nivel de confianza bajo*, contribución pequeña del cambio climático) • Degradación del bosque pluvial y recesión en la Amazonia, más allá de las tendencias de base de la deforestación y degradación de las tierras (*nivel de confianza bajo*, contribución pequeña del cambio climático) [4.3, 18.3, 27.2-3, cuadro 18-7]
Erosión costera y ecosistemas marinos	• Aumento de la decoloración de corales en la zona occidental del Caribe, más allá de los efectos de la contaminación y las perturbaciones físicas (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) • Degradación de manglares en la costa norte de América del Sur, más allá de la degradación debida a la contaminación y al uso del suelo (*nivel de confianza bajo*, contribución pequeña del cambio climático) [27.3, cuadro 18-8]
Producción de alimentos y medios de subsistencia	• Mayor vulnerabilidad de las trayectorias de los medios de subsistencia de los agricultores indígenas Aymara en Bolivia debido a la escasez de agua, más allá de los efectos de la creciente tensión social y económica (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Aumento de los rendimientos agrícolas y expansión de las zonas agrícolas en la zona suroriental de América del Sur, más allá del aumento debido a la mejora de la tecnología (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) [13.1, 27.3, cuadro 18-9]
Regiones polares	
Nieve y hielo, ríos y lagos, inundaciones y sequía	• Disminución de la capa de hielo marino del Ártico en verano (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) • Reducción del volumen de hielo de los glaciares del Ártico (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) • Disminución de la extensión del manto nival en el Ártico (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Degradación generalizada del permafrost, en especial en la zona meridional del Ártico (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) • Pérdida de masa de hielo en la costa de la Antártida (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Aumento del caudal de descarga de los grandes ríos circumpolares (1997-2007) (*nivel de confianza bajo*, contribución grande del cambio climático) • Aumento del caudal fluvial mínimo en invierno en la mayor parte del Ártico (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Aumento de las temperaturas del agua de los lagos en 1985-2009 y ampliación de las estaciones sin hielo (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Desaparición de los lagos de termokarst debido a la degradación del permafrost en el sur del Ártico. Aparición de nuevos lagos en zonas donde antes había turba congelada (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) [28.2, cuadros 18-5 y 18-6; GTI IE5 4.2-4, 4.6, 10.5]
Ecosistemas terrestres	• Aumento de la cubierta arbustiva de la tundra en América del Norte y Eurasia (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) • Avance de la línea arbórea del Ártico en latitud y altitud (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Modificación de la zona de crianza y del tamaño de la población de aves subárticas, debido a la reducción del banco de nieve y/o la invasión de los arbustos de la tundra (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Pérdida de ecosistemas de bancos de nieve y tundra (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) • Impactos en los animales de la tundra del aumento de las capas de hielo en el banco de nieve, tras episodios de lluvia sobre la nieve (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Aumento del área de distribución de especies vegetales en la región occidental de la Península Antártica y en las islas cercanas en los últimos 50 años (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) • Aumento de la productividad del fitoplancton en las aguas del lago de la Isla Signy (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) [28.2, cuadro 18-7]
Erosión costera y ecosistemas marinos	• Aumento de la erosión costera del Ártico (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Efectos negativos sobre las especies no migratorias del Ártico (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) • Menor éxito reproductivo de las aves marinas del Ártico (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Disminución de focas y aves marinas en el océano Austral (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Reducción del espesor de la concha de los foraminíferos en los océanos meridionales, debido a la acidificación del océano (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Reducción de la densidad del krill en el mar de Escocia (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) [6.3, 18.3, 28.2-3, cuadro 18-8]
Producción de alimentos y medios de subsistencia	• Impactos en los medios de subsistencia de los pueblos indígenas del Ártico, más allá de los efectos de los cambios económicos y sociopolíticos (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Aumento del tráfico de buques en el estrecho de Bering (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) [18.4, 28.2, cuadros 18-4 y 18-9, figura 28-4]
Islas pequeñas	
Nieve y hielo, ríos y lagos, inundaciones y sequía	• Aumento de la escasez de agua en Jamaica, más allá del aumento debido al uso del agua (*nivel de confianza muy bajo*, contribución pequeña del cambio climático) [cuadro 18-6]
Ecosistemas terrestres	• Cambios en las poblaciones de aves tropicales en Mauricio (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Declive de una planta endémica en Hawái (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) • Tendencia ascendente en las líneas arbóreas y la fauna conexa en islas con mucha altitud (*nivel de confianza bajo*, contribución pequeña del cambio climático) [29.3, cuadro 18-7]
Erosión costera y ecosistemas marinos	• Aumento de la decoloración de los corales cerca de muchas pequeñas islas tropicales, más allá de los efectos de la degradación debida a la pesca y la contaminación (*nivel de confianza alto*, contribución grande del cambio climático) • Degradación de manglares, humedales y pastos marinos alrededor de islas pequeñas, más allá de la degradación debida a otras perturbaciones (*nivel de confianza muy bajo*, contribución pequeña del cambio climático) • Aumento de las inundaciones y la erosión, más allá de la erosión ocasionada por las actividades humanas, la erosión natural y el aterramiento (*nivel de confianza bajo*, contribución pequeña del cambio climático) • Degradación de los ecosistemas de aguas subterráneas y de agua dulce debida a la intrusión salina, más allá de la degradación debida a la contaminación y la extracción de aguas subterráneas (*nivel de confianza bajo*, contribución pequeña del cambio climático) [29.3, cuadro 18-8]
Producción de alimentos y medios de subsistencia	• Impactos en los medios de subsistencia de grupos indígenas en la zona ártica de Canadá, más allá de los efectos de los cambios económicos y sociopolíticos (*nivel de confianza medio*, contribución grande del cambio climático) [18.4, 28.2, cuadros 18-4 y 18-9]